தமிழ்நாடு அரசு

ஏழாம் வகுப்பு

கணக்கு

பருவம் - 1

தொகுதி - 2

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு – *2019*

திருத்திய பதிப்பு – *2020, 2022, 2023, 2025*

மறுபதிப்பு – *2021, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட முப்பருவ நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

ஓர் அழைப்பு உங்கள் வாழ்க்கையை மாற்றும் (18 வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளுக்கான 24 × 7 கட்டணமில்லாத் தொலைபேசி எண்கள்)

குழந்தைத் திருமணம், குழந்தைத் தொழிலாளர் போன்ற பாதிப்புகளுக்கு உள்ளாக்கப்படுகிறீர்களா?
மனம், உடல் மற்றும் பாலியல் சார்ந்த துன்புறுத்தலுக்கு உள்ளாக்கப்படுகிறீர்களா?
பாதுகாப்பற்ற சூழலில் உள்ளீர்களா?
அழையுங்கள் குழந்தை உதவி எண் 1098
உங்கள் விவரங்கள் பிறருக்குத் தெரியாமல் பாதுகாக்கப்படும்

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY

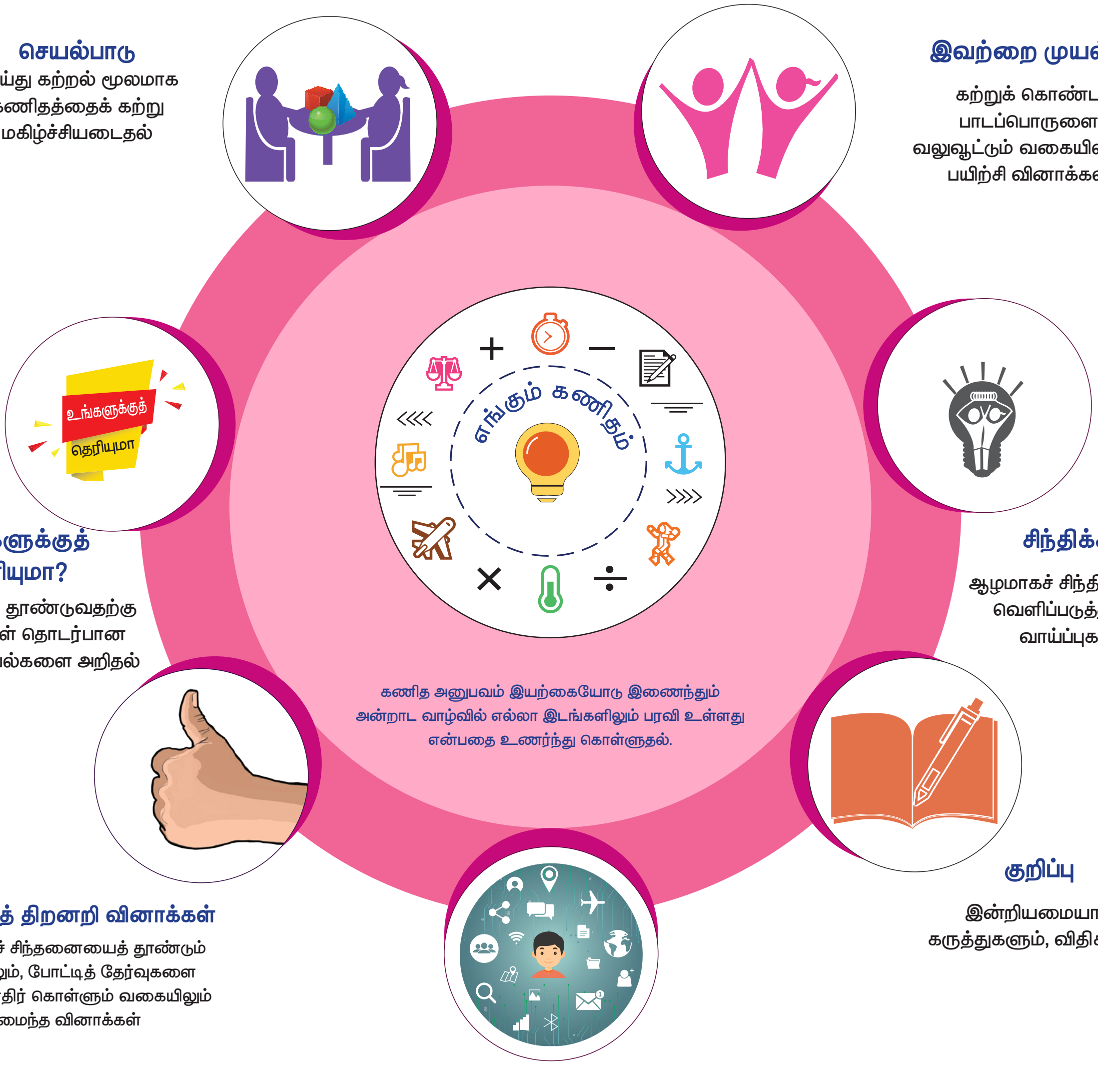
மனம், உடல் மற்றும் பாலியல் சார்ந்த துன்புறுத்தலுக்கு அல்லது அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாக்கப்படுகிறீர்களா?
பாதுகாப்பற்ற சூழலில் உள்ளீர்களா?
தேர்வு மற்றும் உயர்கல்விக்கு வழிகாட்டுதல் தேவையா?
அழையுங்கள் 14417
உங்கள் விவரங்கள் பிறருக்குத் தெரியாமல் பாதுகாக்கப்படும்

14417 கல்வித் தகவல் மையம்

உலகில் பல பேசும் மொழிகள் இருந்தாலும், உலகின் ஒரே பொது மொழி கணிதமாகும். இதனை எளிய முறையில் மாணவர்களுக்கு அளிப்பதே இப்பாடநூலின் அடிப்படை நோக்கமாகும்.

கணிதமானது எண்கள், சமன்பாடுகள், அடிப்படைச் செயலிகள் படிநிலைகள் என்பதைவிட புரிதலை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

– வில்லியம் பவுல் தர்ஸ்டன்



செயல்பாடு

செய்து கற்றல் மூலமாக கணிதத்தைக் கற்று மகிழ்ச்சியடைதல்

இவற்றை முயல்க

கற்றுக் கொண்ட பாடப்பொருளை வலுவூட்டும் வகையில் சில பயிற்சி வினாக்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதற்கு பாடப்பொருள் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களை அறிதல்

சிந்திக்க

ஆழமாகச் சிந்திக்கவும், வெளிப்படுத்தவும் வாய்ப்புகள்

பல்வகைத் திறனறி வினாக்கள்

உயர்மட்டச் சிந்தனையைத் தூண்டும் வகையிலும், போட்டித் தேர்வுகளை பயமின்றி எதிர் கொள்ளும் வகையிலும் அமைந்த வினாக்கள்

குறிப்பு

இன்றியமையாக் கருத்துகளும், விதிகளும்.

இணையச் செயல்பாடு

அறிவுத் தேடல்

அன்றாட வாழ்விலும், இயற்கையிலும் எல்லா இடங்களிலும் கணித அனுபவம் இயற்கையோடு இணைந்தே உள்ளது என்பதை உணர்ந்து கொள்ளுதல்

பொருளடக்கம்

இயல்	தலைப்பு	பக்கம்	மாதம்
1	**எண்ணியல்**	**1-33**	
1.1	அறிமுகம்	2	ஜூன்
1.2	முழுக்களின் கூட்டல்	2	
1.3	முழுக்களின் கழித்தல்	10	
1.4	முழுக்களின் பெருக்கல்	15	
1.5	முழுக்களின் வகுத்தல்	23	
1.6	முழுக்களில் அனைத்து அடிப்படைச் செயல்பாடுகள் – வாழ்வியல் கணக்குகள்	27	
2	**அளவைகள்**	**34-51**	
2.1	அறிமுகம்	35	ஜூன் ஜூலை
2.2	இணைகரம்	35	
2.3	சாய்சதுரம்	41	
2.4	சரிவகம்	45	
3	**இயற்கணிதம்**	**52-72**	
3.1	அறிமுகம்	53	ஜூலை ஆகஸ்ட்
3.2	உறுப்புகள் மற்றும் கெழுக்கள்	54	
3.3	ஒத்த உறுப்புகள் மற்றும் மாறுபட்ட உறுப்புகள்	56	
3.4	இயற்கணிதக் கோவையின் மதிப்பு	57	
3.5	இயற்கணிதக் கோவைகளின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்	59	
3.6	எளிய நேரிய சமன்பாடுகள்	65	
4	**நேர் மற்றும் எதிர் விகிதங்கள்**	**73-85**	
4.1	அறிமுகம்	73	ஆகஸ்ட்
4.2	நேர் விகிதம்	75	
4.3	எதிர் விகிதம்	80	
5	**வடிவியல்**	**86-115**	
5.1	அறிமுகம்	89	ஜூலை ஆகஸ்ட்
5.2	வெட்டும் கோடுகளால் அமையும் கோண இணைகள்	89	
5.3	குறுக்கு வெட்டிகள்	98	
5.4	வரைதல்	108	
6	**தகவல் செயலாக்கம்**	**116-131**	
6.1	அறிமுகம்	117	செப்டம்பர்
6.2	நாற்சதுர இணை	117	
6.3	பாதை வரைபடம்	124	
	விடைகள்	**132-138**	
	கலைச்சொற்கள்	**139**	

மின்நூல்

மதிப்பீடு

இயல்

1

எண்ணியல்

$a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$

MT4B7

கற்றல் நோக்கங்கள்

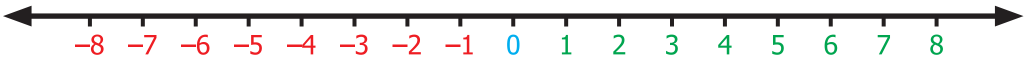
- முழுக்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தலைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- முழுக்களின் பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- முழுக்கள் மீதான நான்கு அடிப்படை செயல்களின் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- முழுக்களின் மீதான நான்கு அடிப்படைச் செயல்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வாழ்வியல் பயன்பாட்டுக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்.

மீள்பார்வை

இயல் எண்கள், பூச்சியம் மற்றும் குறை எண்களின் தொகுப்பு முழுக்களாகும்.

இதனை $\mathbb{Z}$ என்ற குறியீட்டால் குறிக்கிறோம்.

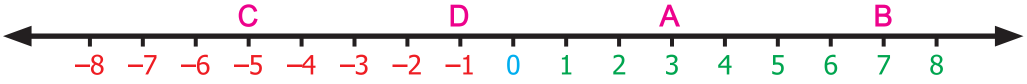
எண் கோட்டில் பூச்சியத்திற்கு இடப்புறமாகக் குறை முழுக்களையும் பூச்சியத்திற்கு வலப்புறமாக மிகை முழுக்களையும் குறிக்கிறோம்.



படம் *1.1*

எண்கோட்டில் இடமிருந்து வலமாக நகரும்போது முழுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஏறுவரிசையில் அமைந்திருக்கும்.

படத்தில் A,B,C,D என்ற புள்ளிகள் குறிக்கும் முழுக்கள் பின்வருமாறு $A = +3$, $B = +7$, $D = -1$ மற்றும் $C = -5$.



படம் *1.2*

இவற்றை முயல்க

1. கீழ்க்காணும் முழுக்களை ஏறுவரிசையில் எழுதுக:

   – 5, 0, 2, 4, – 6, 10, – 10
2. – 15, 12, – 17, 5, – 1, – 5, 6 ஆகிய எண்கள் எண்கோட்டில் குறிக்கப்பட்டால் இடது புறத்தில் குறிக்கப்பட்ட கடைசி எண் ____________.
3. கீழ்க்காணும் தொடரைப் பூர்த்தி செய்க:

   ___, – 40, ___, ___, –10, 0, ___, 20, 30, ___, 50.
4. கீழ்க்காணும் எண்களை ஒப்பிட்டு "<", ">" அல்லது "=" குறியிடுக.

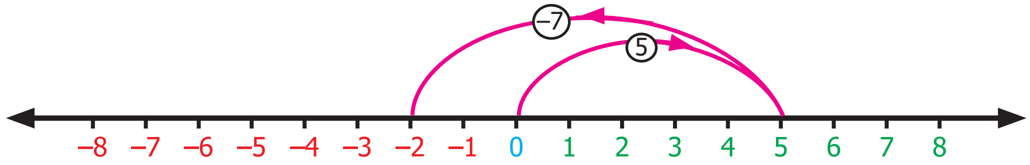
   (a) 65 ☐ –65 (b) 0 ☐ 1000 (c) –2018 ☐ –2018
5. கீழ்க்காணும் முழுக்களை இறங்கு வரிசையில் எழுதுக:

   –27, 19, 0, 12, – 4, –22, 47, 3, –9, –35

1.1 அறிமுகம்

முழுக்களை வரிசைப்படுத்துதலையும், ஒப்பிடுதலையும் பற்றி ஆறாம் வகுப்பில் பயின்றோம். முழுக்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தலைப் பற்றி இங்குக் காண்போம்.

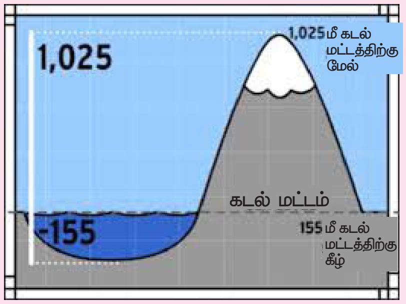
7−5 = 2 என்பது நாம் அறிந்ததே. ஆனால் 5−7 = ? எண்கோட்டினைப் பயன்படுத்தி 5 லிருந்து 7 வரை கழிக்க முயல்வோம். எண்கோட்டில் இடதுபுறமிருந்து வலதுபுறம் நகரும் பொழுது எண் மதிப்பு அதிகரிப்பதால், எண்களைக் கழிப்பதற்கு இடதுபுறம் நகர வேண்டும். ஆகவே, 5 லிருந்து 7 ஐக் கழிப்பதற்கு ஐந்திலிருந்து இடதுபுறமாக ஏழு அலகுகள் நகர வேண்டும்.



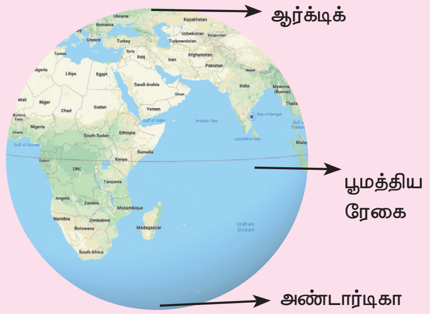
படம் *1.3*

இப்படிச் செய்வது தேவையா? இது போன்ற சூழலை உங்கள் வாழ்க்கையில் சந்தித்திருக்கிறீர்களா? ஆம், பல்வேறு சூழல்கள் வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கங்கள், வங்கிக் கணக்கில் பணம் செலுத்துதல், பணம் எடுத்தல், வணிகத்தில் ஏற்படும் இலாபம் மற்றும் நட்டம் ஆகிய அனைத்திலும் முழுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எங்கும் கணிதம்–அன்றாட வாழ்வில் எண்ணியல்



கடல் மட்டத்திற்கு மேலும் கீழும் உள்ள மலை



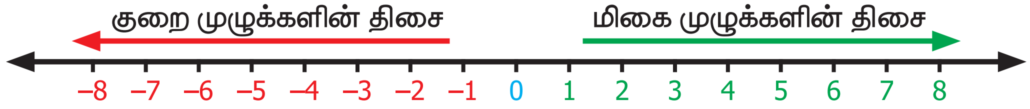
அண்டார்டிகா, ஆர்க்டிக் வெப்ப நிலை < $0^{\circ}C$
பூமத்திய ரேகையில் வெப்ப நிலை > $0^{\circ}C$

1.2 முழுக்களின் கூட்டல்

முழுக்களின் கூட்டலைக் காட்சிப்படுத்த எண்கோடு எளிமையாக உள்ளது. எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு செயல்பாட்டைக் காண்போம்.

செயல்பாடு

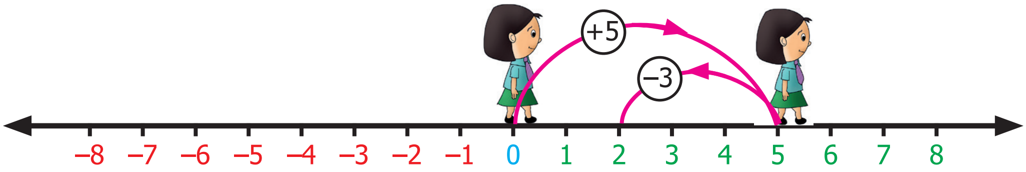
ஓர் எண்கோட்டை சாலையாக கற்பனை செய்து அதில் ஓர் அடி முன்னும் அல்லது ஓர் அடி பின்னும் நகர்வதாக கொள்வோம். ஒவ்வொரு அடியும் ஓர் அலகிற்குச் சமம். முதலில் பூச்சியத்திலிருந்து தொடங்கி மிகை முழுக்கள் உள்ள திசையை நோக்கி நிற்போம். மிகை முழுக்களாக இருந்தால் முன்னோக்கியும் குறை முழுக்களாக இருந்தால் பின்னோக்கியும் நகர்வோம். கூட்டல் செயலுக்கு நாம் மிகை முழுக்கள் திசை நோக்கியே நிற்போம்.



படம் *1.4*

(+5), (−3) ஆகியவற்றைக் கூட்டுவதற்கு, பூச்சியத்தில் தொடங்கி மிகை முழுக்களின் திசை நோக்கி 5 அலகுகள் முன்புறமாக நகர்ந்து (+5) ஐ அடைகிறோம். செயல்பாடு கூட்டலாக இருப்பதால் (−3) ஐக் குறிப்பதற்கு அதே திசையில் நின்று பின்புறமாக 3 அலகுகள் நகர்ந்து (+2) ஐ அடைகிறோம்.

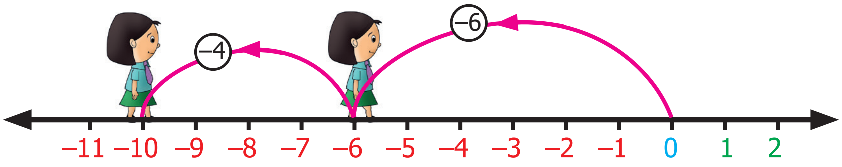
எனவே, (+5) + (−3) = 2. (படம் 1.5)



படம் *1.5*

இதேபோன்று மற்றோர் எடுத்துக்காட்டிற்கு தீர்வு காண முயல்வோம். (−6), (−4) ஆகியவற்றைக் கூட்டுக. பூச்சியத்திலிருந்து தொடங்கி மிகை முழுக்கள் திசை நோக்கி நின்று (−6) ஐ குறிப்பதற்கு 6 அலகுகள் பின்புறமாக நகர்ந்து, பின்னர் அதே திசையில் (−4) ஐ குறிப்பதற்காக 4 அலகுகள் பின்புறமாக நகர்ந்து −10 ஐ அடைகிறோம்.

ஆகவே, (−6)+(−4)=−10



படம் *1.6*

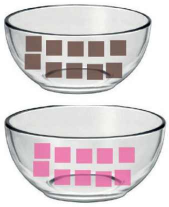
இவற்றை முயல்க

எண்கோட்டுச் செயல்பாட்டின் மூலம் பின்வருவனவற்றின் மதிப்பைக் காண்க

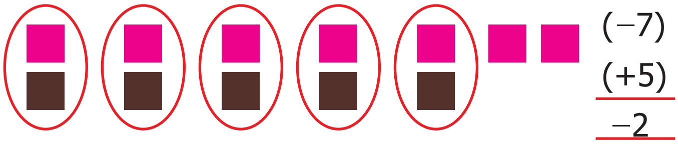
(i) (−4) + (+3) (ii) (−4) + (−3) (iii) (+4) + (−3)

செயல்பாடு

பழுப்பு, இளஞ்சிவப்பு வில்லைகளைக் கொண்ட இரு கிண்ணங்கள் உள்ளன. ஒரு பழுப்பு வில்லை மிகை முழுக்களான (+1) ஐயும், ஒரு இளஞ்சிவப்பு வில்லை குறை முழுக்களான (−1) ஐயும் குறிக்கின்றன. ஒரு பழுப்பு (+1) மற்றும் ஒரு இளஞ்சிவப்பு (−1) வில்லை ஆகியவற்றின் சோடி பூச்சியச் சோடி என்று அழைக்கப்படுகிறது. [1+(−1)=0]



முழுக்களைக் கூட்டுவதற்குத் தேவைப்படும் எண்ணிக்கையில் வில்லைகளை எடுத்துக்கொண்டு, பூச்சியச் சோடி சேர்க்க வேண்டும். சோடி சேர்த்த பிறகு மீதமுள்ள வில்லைகளின் எண்ணிக்கையே இரு முழுக்களின் கூட்டல் பலன் ஆகும்.



(−7), (+5) ஆகியவற்றைக் கூட்டுவதற்கு, 7 இளஞ்சிவப்பு வில்லைகளையும் 5 பழுப்பு நிற வில்லைகளையும் எடுத்துச் சோடி சேர்த்தல் வேண்டும். இவ்வாறாகச் சேர்க்கையில் நமக்கு 5 பூச்சியச் சோடிகளும், 2 இளஞ்சிவப்பு வில்லைகளும் கிடைக்கின்றன. இவ்விரு எண்களின் கூட்டல் பலன் $(-7)+(+5)=-2$.

(−3) (+) (−4) = −7

(−3), (−4) ஆகியவற்றைக் கூட்டுவதற்கு முதலில் 3 இளஞ்சிவப்பு வில்லைகளையும் பின்னர் 4 இளஞ்சிவப்பு வில்லைகளையும் எடுத்துக்கொண்டு சேர்த்தால், மொத்தம் 7 இளஞ்சிவப்பு வில்லைகள் கிடைக்கும். இங்குப் பூச்சியச் சோடி சேர்க்க இயலாது. எனவே, (−3), (−4) ஆகியற்றின் கூட்டல் பலன் (−7). ஆசிரியர், மாணவர்களை வில்லைகளின் உதவியோடு வெவ்வேறு முழுக்களின் கூடுதலைக் காணச் செய்யலாம்.

குறிப்பு

(i) ஒரே குறியுடைய இரு முழுக்களின் கூட்டல்பலன், இரு எண்களின் கூடுதல் ஆகும். மேலும் அதே குறியைப் பெற்றிருக்கும்.

(ii) வெவ்வேறு குறிகளையுடைய இரு முழுக்களின் கூட்டல்பலன், அவ்விரு எண்களின் வேறுபாடு ஆகும். மேலும் பெரிய எண்ணின் குறியைப் பெற்றிருக்கும்.

(iii) குறியீடு இல்லாத முழுக்கள் மிகை முழுக்கள் ஆகும்.

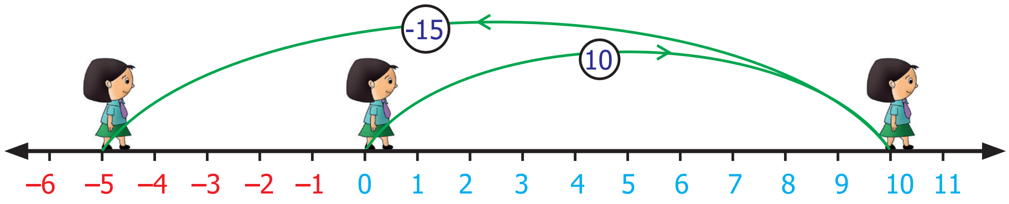
எடுத்துக்காட்டு 1.1

எண்கோட்டினைப் பயன்படுத்திக் கீழ்க்காணும் முழுக்களின் கூடுதல் காண்க.

(i) 10 மற்றும் −15 (ii) −7 மற்றும் −9

தீர்வு எண்கோட்டினைப் பயன்படுத்தி முழுக்களின் கூடுதலைக் காண்போம்.

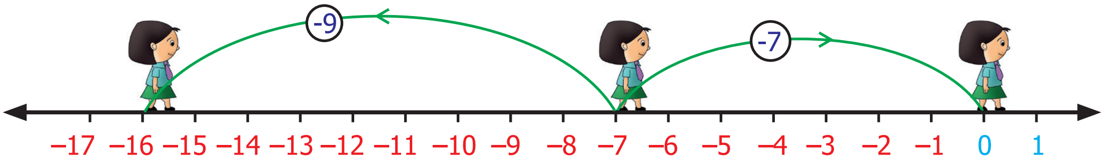
(i) 10 மற்றும் −15



படம் 1.7

எண்கோட்டில் பூச்சியத்தில் தொடங்கி மிகை முழுக்கள் திசை நோக்கி 10 அலகுகள் முன்னோக்கி நகர வேண்டும். அதன்பின் −15 ஐக் குறிக்க 10 லிருந்து 15 அலகுகள் பின்னோக்கி நகர வேண்டும், தற்போதைய நிலை 10 + (−15) = −5.

(ii) −7 மற்றும் −9



படம் 1.8

எண்கோட்டில், பூச்சியத்தில் தொடங்கி மிகைமுழுக்கள் திசை நோக்கி −7 என்பதனைக் குறிக்க 7 அலகுகள் பின்னோக்கி நகர வேண்டும். மேலும் −9 என்பதனைக் குறிக்க −7 லிருந்து 9 அலகுகள் பின்னோக்கி நகர வேண்டும். தற்போதைய நிலை −16. எனவே $(-7) + (-9) = -16$.

எடுத்துக்காட்டு 1.2

கூட்டுக (i) (−40) மற்றும் (30) (ii) 60 மற்றும் (−50)

தீர்வு

(i) (−40) மற்றும் (30)

$-40 + 30 = -10$

(ii) 60 மற்றும் (−50)

$60 + (-50) = 60 - 50 = 10$

எடுத்துக்காட்டு 1.3

கூட்டுக (i) (−70) மற்றும் (−12) (ii) 103 மற்றும் 39.

தீர்வு

(i) $(-70) + (-12) = -70 - 12 = -82$

(ii) $103 + 39 = 142$

எடுத்துக்காட்டு 1.4

ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பலானது கடல் மட்டத்திலிருந்து 32 அடிகள் கீழே உள்ளது. பிறகு அது 8 அடிகள் மேல் நோக்கி நகர்கிறது. நீர்மூழ்கிக் கப்பல் தற்போது இருக்கும் ஆழத்தைக் காண்க.

தீர்வு

நீர்மூழ்கிக் கப்பலானது கடல் மட்டத்திலிருந்து 32 அடிகள் கீழே உள்ளது.

எனவே இதனை −32 எனக் குறிப்பிடலாம்.

மேலும் 8 அடிகள் மேலே நகர்கிறது.

மேலே நகர்வதனை +8 எனக் குறிப்பிடலாம்.

நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் ஆழம் $= -32 + 8 = -24$

எனவே, நீர்மூழ்கிக் கப்பலானது கடல் மட்டத்திலிருந்து 24 அடிகள் கீழே உள்ளது.

எடுத்துக்காட்டு 1.5

சீதா தனது சேமிப்பான ₹ 225 இல் அலுவலகப் பொருள்களை வாங்கும் கடைக்குச் சென்று கடன் அட்டையைப் பயன்படுத்தி ₹ 400 இக்குப் பொருள்கள் வாங்குகிறாள் எனில், வங்கிக்கு அவள் மீதம் செலுத்த வேண்டிய தொகை எவ்வளவு?

தீர்வு

சீதாவின் சேமிப்பு = ₹ 225

கடன் அட்டையின் மூலமாக அலுவலகப் பொருள்கள் வாங்கச் செலவு செய்த தொகை = ₹ 400

வங்கிக்கு அவள் மீதம் செலுத்த வேண்டிய தொகை $= 225 - 400 = -175$

எனவே, சீதா செலுத்த வேண்டிய தொகை ₹ 175.

எடுத்துக்காட்டு 1.6

தரைத்தளத்திலிருந்து ஒருவர் ஆறு தளம் மேலே செல்கிறார். மேலும் அவர் ஆறு தளம் கீழே இறங்குகிறார். தற்பொழுது அவர் எந்தத் தளத்தில் உள்ளார் எனக் கண்டறிக.

தீர்வு

தொடக்க நிலைத் தரைத் தளம்

மேலே சென்ற தளங்களின் எண்ணிக்கை $= +6$

கீழே இறங்கிய தளங்களின் எண்ணிக்கை $= -6$

அவரின் தற்போதைய நிலை $= +6 - 6 = 0$ (தரைத் தளம்)

1.2.1 கூட்டல் பண்புகள்

இரு முழு எண்களின் கூடுதல் எப்போதும் ஒரு முழு எண் ஆகும். இப்பண்பு முழுக்களின் தொகுப்பிற்குப் பொருந்துமா?

ஏதேனும் இரு முழுக்களின் கூட்டுத்தொகை முழுக்களாக இருக்குமா என்பதனைக் கீழ்க்காணும் அட்டவணையைக் கொண்டு சோதிக்கவும்.

(i) $7+(-5)=$	(ii) $(-6)+(-13)=$	(iii) $25+9=$
(iv) $(-12)+4=$	(v) $41+32=$	(vi) $(-19)+(-15)=$
(vii) $52+(-15)=$	(viii) $(-7)+0=$	(ix) $0+12=$
(x) $14+0=$	(xi) $(-6)+(-6)$:	(xii) $(-27)+0=$

மேற்கண்டவற்றில் இருந்து இரு முழுக்களின் கூடுதல் முழுக்கள் என அறிகிறோம். இப்பண்பினை கூட்டலைப் பொறுத்து முழுக்களின் அடைவுப் பண்பு என்கிறோம்.

ஆகையால், பொதுவாக a, b என்பன ஏதேனும் இரண்டு முழுக்கள் எனில் $a+b$ ஒரு முழு ஆகும்.

மேலும் ஒரு பண்பு பற்றி இங்கு காண்போம். இரு முழுக்களின் வரிசையை மாற்றிக் கூட்டினாலும் அதன் கூட்டல் பலன் மாறாது. எடுத்துக்காட்டாக, $12+(-13)$ மற்றும் $(-13)+(12)$ ன் கூட்டல் பலன் சமம். மேலும் $(-7) + (-5) = -12$, $(-5) + (-7) = -12$

இப்பண்பினை முழுக்களுடைய கூட்டலின் பரிமாற்றுப் பண்பு என்கிறோம்.

ஆகையால், பொதுவாக a, b என்ற ஏதேனும் இரு முழுக்களுக்கு $a+b = b+a$.

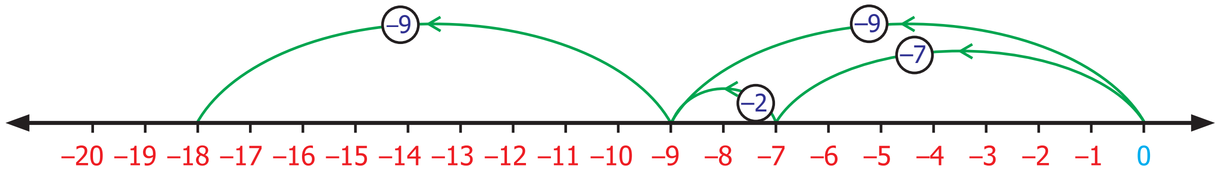
மூன்று முழுக்களைக் கூட்டினால் அதன் கூட்டல் பலன் எப்படி இருக்கும்? எடுத்துக்காட்டாக, $(-7)+(-2)+(-9)$ ஐ வரிசை மாற்றிக் கூட்டும்பொழுது அதன் கூட்டல் பலன் சமமாக இருக்குமா?

$[(-7)+(-2)]+ (-9)$ மற்றும் $(-7) + [(-2) + (-9)]$. என்றவாறு வரிசை மாற்றி முழுக்களைக் கூட்டி சோதிக்க

$[(-7)+(-2)]+ (-9)$. இன் மதிப்பைக் கண்டறிதல்

$[(-7)+(-2)]+ (-9) = (-9) + (-9) = -9 - 9 = -18$

$\left[(-7)+(-2)\right]+(-9)$ என்பதனை எண்கோட்டில் குறிக்க.



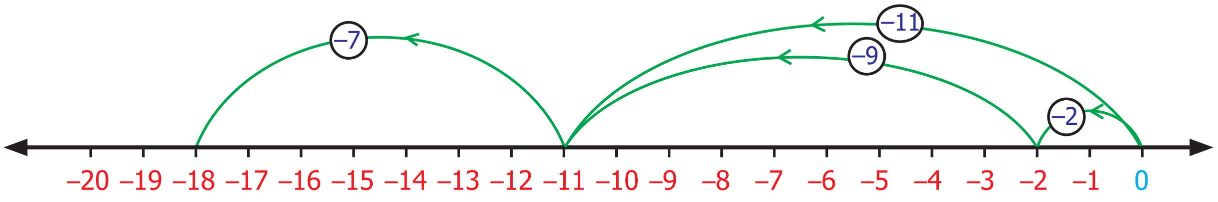
படம் 1.9

$$\left[(-7)+(-2)\right]+(-9)=-18$$

$(-7) + [(-2) + (-9)]$ இன் மதிப்பைக் கண்டறிதல்

$(-7) + [(-2) + (-9)] = (-7) + (-11) = -7 - 11 = -18$

$(-7) + [(-2) + (-9)]$ என்பதனை எண்கோட்டில் குறிக்க.



படம் *1.10*

$(-7)+[(-2)+(-9)] = (-18)$

இரு முறைகளிலும் நமக்குக் கிடைக்கும் தீர்வு −18 லிருந்து எண்களின் வரிசையை மாற்றிக் கூட்டினாலும் அதன் மதிப்பு மாறாது என்று அறிகிறோம். இப்பண்பினை முழுக்களின் கூட்டலில் சேர்ப்புப் பண்பு என்கிறோம்.

ஆகையால், பொதுவாக a, b, c என்பன ஏதேனும் மூன்று முழுக்கள் எனில், $a+(b+c) = (a+b)+c$.

மிகை எண்கள், குறை எண்கள், பூச்சியம் ஆகியவற்றின் தொகுப்பே முழுக்கள் ஆகும். இங்கு பூச்சியம் ஒரு மிகை முழுக்களும் அல்ல, ஒரு குறை முழுக்களும் அல்ல என்பது கவனிக்கத்தக்கது. ஏதேனும் ஒரு முழுக்களைப் பூச்சியத்துடன் கூட்டும்பொழுது நிகழ்வது என்ன?

எடுத்துக்காட்டாக, $7 + 0 = 7, -3 + 0 = -3, -27 + 0 = -27,$

$-79 + 0 = -79, 0 + (-69) = -69, 0 + (-85) = -85.$

பூச்சியத்துடன் எந்த முழுக்களைக் கூட்டினாலும், அதே முழுக்களை விடையாகப் பெறலாம். இதுவே பூச்சியத்தின் சிறப்பியல்பு ஆகும். பூச்சியம் என்பது முழுக்களின் கூட்டலைப் பொறுத்து சமனி உறுப்பு அல்லது கூட்டல் சமனி எனப்படுகிறது.

ஆகையால், பொதுவாக ஏதேனும் ஒரு முழுக்கள் a இக்கு, $a + 0 = a = 0 + a$

முழுக்களின் கூட்டல் சமனி, பூச்சியமானது எண்கோட்டை மிகை முழுக்கள், குறை முழுக்கள் எனப் பிரிக்கிறது. "0"வின் இரு புறங்களிலும் சமதூரத்தில் உள்ள எண்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்மறையாக உள்ளன. அதாவது +1 மற்றும் −1, +5 மற்றும் −5, −15 மற்றும் +15. இவ்வெண்கள் அனைத்தும் எதிரெதிர் திசையில் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறாக உள்ள எதிர்மறை எண்களைக் கூட்டும்பொழுது எப்போதும் நமக்கு பூச்சியம் கிடைக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக, $(-15)+15=0$, $21+(-21)=0$. முழுக்களின் இப்பண்பு "கூட்டல் எதிர்மறை" என்று அழைக்கப்படுகிறது. (−15) இன் கூட்டல் எதிர்மறை +15. ஏனெனில் இவ்விரு எண்களின் கூடுதல் பூச்சியம். இவ்வாறாக, 21 இன் கூட்டல் எதிர்மறை −21. ஒரு சோடி எதிரெதிர் முழுக்களைக் கூட்டல் எதிர்மறை முழுக்கள் என்கிறோம்.

ஆகையால், ஏதேனும் ஒரு முழுக்கள் a இக்கு $-a$ என்பது கூட்டல் எதிர்மறை ஆகும். $a+(-a) = 0 = (-a)+a$

இவற்றை முயல்க

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

   (i) $20+(-11) = ___ + 20$ (ii) $(-5)+(-8) = (-8)+ ___$ (iii) $(-3)+12 = ___ +(-3)$

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக

   (i) $(-11)+(-8) = (-8)+(-11)$ (ii) $-7 + 2 = 2 + (-7)$ (iii) $(-33)+8 = 8+(-33)$

3. கீழ்க்காண்பனவற்றைச் சோதிக்க:

(i) $\left[(-2)+(-9)\right]+6=(-2)+\left[(-9)+6\right]$ (ii) $\left[7+(-8)\right]+(-5)=7+\left[(-8)+(-5)\right]$

(iii) $\left[(-11)+5\right]+(-14)=(-11)+\left[5+(-14)\right]$

(iv) $(-5)+\left[(-32)+(-2)\right]=\left[(-5)+(-32)\right]+(-2)$

4. விடுபட்ட முழுக்களைக் கண்டுபிடிக்க.

(i) $0+(-95)=$ ______ (ii) -611 + ______ = -611

(iii) ______ $+0=$ ______ (iv) $0+(-140)=$ ______

5. கீழுள்ளவற்றைப் பூர்த்தி செய்க:

(i) $-603+603=$ ___ (ii) $9847+(-9847)=$ ___ (iii) $1652+$ ___ $=0$

(iv) $-777+$ ___ $=0$ (v) ___ $+5281=0$

எடுத்துக்காட்டு 1.7 (i) 120 + 51 மற்றும் 51 + 120 ஆகிய இரண்டும் சமமானவையா?
(ii) $(-5)+\left[(-4)+(-3)\right]$ மற்றும் $\left[(-5)+(-4)\right]+(-3)$ ஆகிய இரண்டும் சமமானவையா?

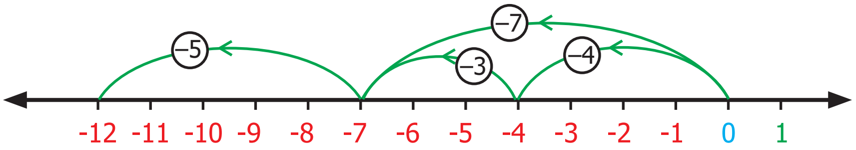
தீர்வு

(i) 120 + 51 = 171 ; 51 + 120 = 171 என எழுதலாம்.

மேலும், இவ்விரு நிகழ்வுகளிலும் நமக்குக் கிடைக்கும் விடை சமம். முழுக்களை வரிசை மாற்றிக் கூட்ட இயலும். முழுக்களின் கூட்டல் பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

(ii) $(-5)+\left[(-4)+(-3)\right]$ மற்றும் $\left[(-5)+(-4)\right]+(-3)$

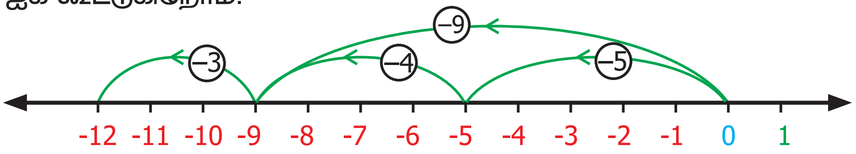
$(-5)+[(-4)+(-3)]$, இல் முதலில் (-4) மற்றும் (-3) கூட்டப்பட்டுள்ளது. பின்னர் இதனுடைய விடையுடன் (-5) ஐக் கூட்டுகிறோம்.



படம் *1.11*

$$(-5)+[(-4)+(-3)]=-12$$

$\left[(-5)+(-4)\right]+(-3)$ இல், முதலில் (-5) மற்றும் (-4) கூட்டப்பட்டு அதன் விடையுடன் (-3) ஐக் கூட்டுகிறோம்.



படம் *1.12*

$$[(-5)+(-4)]+(-3)=-12$$

இவ்விரு வகையிலும், -12 என்ற விடை கிடைக்கிறது.

ஆகவே, $(-5)+\left[(-4)+(-3)\right]=\left[(-5)+(-4)\right]+(-3)$

முழுக்களின் கூட்டலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 1.8 விடுபட்ட முழுக்களைக் காண்க

(i) $0+(-2345)=$ ______ (ii) $23479+$ ______ $=0$

தீர்வு

(i) $0+(-2345)=-2345$

(ii) $23479+(-23479)=0$

ஆகவே, 23479 இன் கூட்டல் எதிர்மறை −23479 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.9

கீழ்க்காணும் சமன்பாடுகளிலுள்ள பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

(i) $(-45)+(-12)=-57$

(ii) $(-15)+7=(7)+(-15)$

(iii) $-10+3=-7$

(iv) $(-7)+(-5)=(-5)+(-7)$

(v) $(-7)+[(-4)+(-3)]=[(-7)+(-4)]+(-3)$

(vi) $0+(-7245)=-7245$

தீர்வு

(i) அடைவுப் பண்பு

(ii) பரிமாற்றுப் பண்பு

(iii) அடைவுப் பண்பு

(iv) பரிமாற்றுப் பண்பு

(v) சேர்ப்புப் பண்பு

(vi) கூட்டல் சமனி

பயிற்சி 1.1

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

(i) $(-30)+$ ____ $=60$

(ii) $(-5)+$ ____ $=-100$

(iii) $(-52)+(-52)=$ ____

(iv) ____ $+(-22)=0$

(v) ____ $+(-70)=70$

(vi) $20+80+$ ____ $=0$

(vii) $75+(-25)=$ ____

(viii) $171+$ ____ $=0$

(ix) $[(-3)+(-12)]+(-77)=$ ____ $+[(-12)+(-77)]$

(x) $(-42)+[$ ____ $+(-23)]=[$ ____ $+15]+$ ____ .

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

(i) (−32) இன் கூட்டல் எதிர்மறை (−32)

(ii) $(-90)+(-30)=60$

(iii) $(-125)+25=-100$

3. கீழ்க்காண்பனவற்றைக் கூட்டுக:

(i) எண் கோட்டைப் பயன்படுத்திக் கூட்டுக: 8 மற்றும் −12

(ii) எண்கோட்டைப் பயன்படுத்திக் கூட்டுக: (−3) மற்றும் (−5)

(iii) $(-100)+(-10)$

(iv) $20+(-72)$

(v) $82+(-75)$

(vi) $-48+(-15)$

(vii) $-225+(-63)$

4. தேன்மலர் போட்டித் தேர்வில் பங்கேற்கிறாள். அத்தேர்வில் ஒவ்வொரு தவறான பதிலுக்கும் 1 மதிப்பெண் குறைக்கப்படும். முதல் தாளில் அவள் 25 வினாக்கள் தவறாகப் பதில் அளிக்கிறாள். மேலும் தாள் II இல் 13 வினாக்களுக்குத் தவறாகப் பதில் அளிக்கிறாள். அவளுக்குக் குறைக்கப்பட்ட மொத்த மதிப்பெண்கள் எவ்வளவு எனக் கண்டறிக.

5. ஒரு வினாடிவினாவில் மூன்று அடுத்தடுத்த சுற்றுகளில் குழு A பெற்ற மதிப்பெண்கள் +30,–20, 0 மற்றும் குழு B பெற்ற மதிப்பெண்கள் –20, 0, +30 எனில், வெற்றிபெற்ற குழு எது? முழுக்களின் வரிசையை மாற்றிக் கூட்ட இயலுமா?

6. $(11+7)+10$ மற்றும் $11+(7+10)$ சமமானவையா? எந்தப் பண்பின் அடிப்படையில் சமம்?

7. கூட்டினால் தீர்வு 2 வரும்படி ஏதாவது 5 இணை முழுக்களைக் காண்க.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. நண்பகல் 12 மணிக்கு ஒரு இடத்தின் வெப்பநிலை $+18^\circ$C ஆகும். வெப்பநிலை மணிக்கு 3°C வீதம் குறைந்தால் எத்தனை மணிக்கு அவ்விடத்தின் வெப்பநிலை -12°C ஆக இருக்கும்?

    (i) நள்ளிரவு 12 மணி (ii) நண்பகல் 12 மணி

    (iii) 10 மு.ப (iv) 10 பி.ப.

9. குறை முழுக்களை விடையாகக் கொண்ட கணக்கைக் கண்டறிக.

    (i) $-9+(-5)+6$ (ii) $18+(-12)-6$

    (iii) $-4+2+10$ (iv) $10+(-4)+8$

10. $(-10)+(+7)=$ ____

    (i) +3 (ii) –3 (iii) –17 (iv) +17

11. $(-8)+10+(-2)=$ ____

    (i) 2 (ii) 8 (iii) 0 (iv) 20

12. $20+(-9)+9=$ ____

    (i) 20 (ii) 29 (iii) 11 (iv) 38

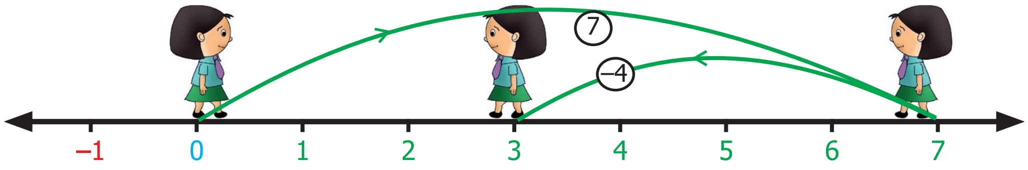
1.3 முழுக்களின் கழித்தல்

முழுக்களின் கழித்தல் என்பது மற்றொரு அடிப்படைச் செயல் ஆகும். நாம் ஏற்கனவே பயன்படுத்திய எண்கோட்டுச் செயல்பாட்டைக் கொண்டே முழுக்களின் கழித்தலைப் பற்றிக் காண்போம். கழிக்கும்போது எண்கோட்டில் குறை முழுக்களின் திசை நோக்கித் திரும்ப வேண்டும்.

(+7) லிருந்து (+4) ஐக் கழிக்க

பூச்சியத்தைத் தொடக்க நிலையாகக் கொண்டு மிகைமுழுக்களின் திசை நோக்கி நிற்க. (+7) ஐக் குறிப்பதற்கு 7 அலகுகள் முன்னோக்கி நகர வேண்டும். கழித்தலைக் குறிப்பதற்குக் குறை முழுக்களின் திசையை நோக்கித் திரும்ப வேண்டும். பின்னர் (+4) ஐக் குறிக்க 7 லிருந்து 4 அலகுகள் முன்னோக்கி நகர வேண்டும். தற்போதைய நிலை +3.

எனவே, $(+7)-(+4)=+3$.

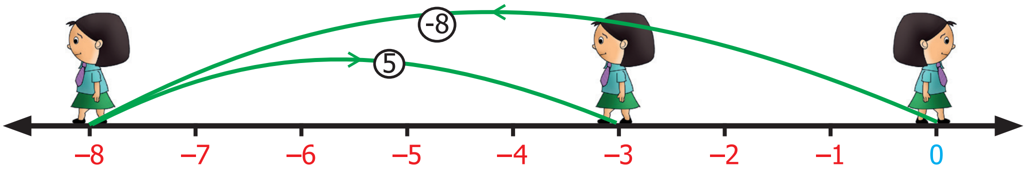


படம் *1.13*

$(-8)-(-5)$ ஐக் கண்டு பிடிப்போம்.

பூச்சியத்தைத் தொடக்க நிலையாகக் கொண்டு மிகை திசை நோக்கி நிற்க. −8 ஐக் குறிப்பதற்கு 8 அலகுகள் பின்னோக்கி நகர வேண்டும். தற்போது அடைந்த நிலை −8. கழித்தலைக் குறிப்பதற்குக் குறை முழுக்களின் திசை நோக்கித் திரும்ப வேண்டும்.

(−5) ஐக் குறிப்பதற்கு 5 அலகுகள் பின்னோக்கி நகர வேண்டும். தற்போது அடைந்த நிலை −3. அதாவது $(-8)-(-5) = (-3)$.



படம் *1.14*

நாம் கழித்தலை மற்றொரு முறையில் கற்போம். பின்வரும் அமைப்பை உற்றுநோக்குக.

$7-2=5$; $7-1=6$; $7-0=7$

இவற்றையே குறை முழுக்களுக்கு விரிவுபடுத்தும்போது என்ன நிகழும்?

$7-(-1)=8$; $7-(-2)=9$; $7-(-3)=10$

மேலும் ஓர் அமைப்பு முறையைக் காண்போம்.

$20-2=18$; $20-1=19$; $20-0=20$; $20-(-1)=21$; $20-(-2)=22$

மேற்கண்ட அமைப்பு முறையில் 7 மற்றும் 20 என்ற எண்களிலிருந்து அடுத்தடுத்த குறை முழுக்களைக் கழிக்கும்போது அதன் வேறுபாடும் அடுத்தடுத்து அதிகரிக்கிறது என்பதனை நாம் அறிகிறோம்.

குறை முழுக்களைக் கழிக்கும்பொழுது கிடைக்கும் வேறுபாடானது அதிகரிக்கிறது என்பதனை இதிலிருந்து நாம் அறியலாம். எடுத்துக்காட்டாக $7-(-2)=9$. எனவே −2 ஐக் கழிப்பது என்பது 2 ஐக் கூட்டுவதற்குச் சமம்.

அதாவது −2 இன் கூட்டல் நேர்மாறு +2, அதாவது $7+2=9$.

இதிலிருந்து முழுக்களின் கழித்தலில் குறை முழுக்களைக் கழிப்பதற்கு மாற்றாக அதனுடைய கூட்டல் நேர்மாறைக் கூட்டலாம் என்று அறிகிறோம்.

எடுத்துக்காட்டாக 7 லிருந்து (−5) ஐக் கழிக்க. 7 – (–5)

(−5) ஐக் கழிப்பதற்கு மாற்றாக (−5) இன் கூட்டல் நேர்மாறான 5 ஐ 7உடன் கூட்ட வேண்டும். ஆகவே, $7-(-5)=12$.

இவற்றை முயல்க

1. எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க:

   (i) $(-4)-(+3)$ (ii) $(-4)-(-3)$

2. கீழ்க்காண்பனவற்றின் மதிப்புகளைக் கண்டறிந்து அவற்றின் விடைகளை ஒப்பிடுக.

   (i) $(-6)-(-2)$ மற்றும் $(-6)+2$

   (ii) $35-(-7)$ மற்றும் $35+7$

   (iii) $26-(+10)$ மற்றும் $26+(-10)$

3. <, > அல்லது = குறிகளைக் கொண்டு கட்டங்களை நிரப்புக.

   (i) $-10-8$ ☐ $-10+8$ (ii) $(-20)+10$ ☐ $(-20)-(-10)$

   (iii) $(-70)-(-50)$ ☐ $(-70)-50$ (iv) $100-(+100)$ ☐ $100-(-100)$

   (v) $-50-30$ ☐ $-100+20$

குறிப்பு

ஒவ்வொரு கழித்தல் செயல்பாடும், ஒரு கூட்டல் செயல்பாட்டை உள்ளடக்கியிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, $8-5=3$ என்ற கழித்தல் செயல்பாட்டிலிருந்து $3+5=8$ என்ற கூட்டல் செயல்பாட்டைப் பெறலாம். அதே போன்று $(-8)-(-5)=-3$ என்ற கழித்தல் செயல்பாட்டை $(-8)=(-3)+(-5)$ என எழுதலாம்.

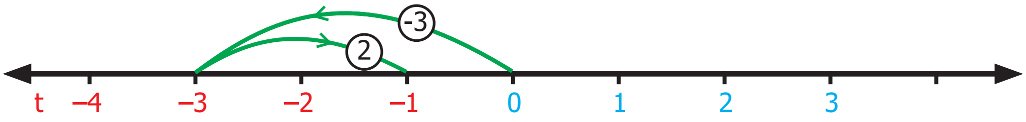
எடுத்துக்காட்டு 1.10 எண்கோட்டைப் பயன்படுத்திக் கழிக்க

(i) $-3-(-2)$ (ii) $+6-(-5)$

தீர்வு

(i) $-3-(-2)$

எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தி -3 லிருந்து -2 ஐக் கழிப்பதற்கு,

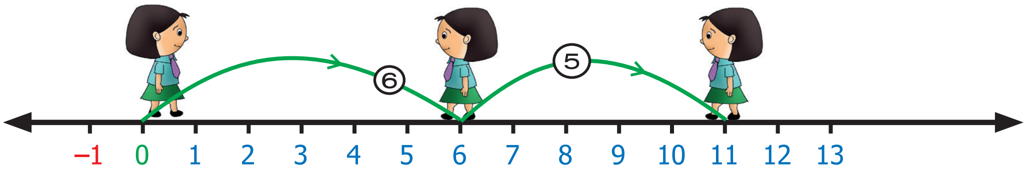


படம் *1.15*

எனவே, $-3-(-2)=-3+2=-1$

(ii) $+6-(-5)$

எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தி 6 லிருந்து -5 ஐக் கழிப்பதற்கு,



படம் *1.16*

எனவே, $+6-(-5)=+6+5=11$.

நாம் கூட்டல் நேர்மாறைப் பயன்படுத்தி முழுக்களின் கழித்தல் செயல்பாட்டைப் பற்றி பார்க்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.11

(i) 70 லிருந்து (-40) ஐக் கழிக்க (ii) -20 லிருந்து (-12) ஐக் கழிக்க

தீர்வு

(i) $70-(-40)$

$= 70 + [(-40)$ இன் கூட்டல் நேர்மாறு$]$

$= 70 + 40$

$= 110.$

(ii) $(-20)-(-12)$

$= (-20) + [(-12)$ இன் கூட்டல் நேர்மாறு$]$

$= (-20)+12$

$= -8$

எடுத்துக்காட்டு 1.12

மதிப்பைக் காண்க : (i) $(-11)-(-33)$ (ii) $(-90)-(-50)$

தீர்வு

(i) $(-11)-(-33)$

$= (-11)+(+33)$

$= 22$

(ii) $(-90)-(-50)$

$= -90-(-50)$

$= -90+50$

$= -40$

எடுத்துக்காட்டு 1.13

சித்ரா என்பவர் தன்னிடம் ₹ 150 வைத்துள்ளார். அவர் ₹ 225 மதிப்புள்ள ஒரு கைப்பையை வாங்க நினைத்தால் அவர் தோழியிடம் கடன் பெற வேண்டிய தொகை எவ்வளவு?

தீர்வு

சித்ராவிடம் இருப்புத் தொகை = ₹ 150

கைப்பையின் மதிப்பு = ₹ 225

கடன் பெறவேண்டிய தொகை = ₹ 225 − ₹ 150

= ₹ 75

எடுத்துக்காட்டு 1.14

செழியன் என்பவர் அவருடைய வங்கிக் கணக்கில் இருந்து ₹ 1079 மதிப்புள்ள பொருள்களை வாங்குகிறார். அதற்கு முன்பு அவருடைய கணக்கில் ₹ 5000 இருந்திருந்தால், தற்போது அவருடைய கணக்கில் எவ்வளவு பணம் இருக்கும்?

தீர்வு

ஆரம்ப இருப்பு = ₹ 5000

செலவிட்டத் தொகை = ₹ 1079 (−)

மீதமுள்ள இருப்பு = ₹ 3921

எடுத்துக்காட்டு 1.15

வெள்ளிக்கிழமை ஸ்ரீநகரின் வெப்பநிலை $-3^{\circ}C$ எனப் பதிவாகியுள்ளது. மறுநாள் வெப்பநிலை $1^{\circ}C$ குறைந்தால், அன்றைய வெப்பநிலையைக் காண்க.

தீர்வு

வெள்ளிக்கிழமை ஸ்ரீநகரின் வெப்பநிலை $-3^{\circ}C$. மறுநாள் வெப்பநிலை $1^{\circ}C$ குறைந்தது.

மறுநாளின் வெப்பநிலை $= -3^{\circ}C - 1^{\circ}C = -4^{\circ}C$.

எடுத்துக்காட்டு 1.16

ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பல் கடல் மட்டத்தைவிட 300 அடிகள் கீழே உள்ளது. பிறகு, கப்பல் 175 அடிகள் மேல் நோக்கிச் செல்கிறது எனில், கப்பலின் தற்போதைய நிலை என்ன?

தீர்வு

நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் ஆரம்ப நிலை = கடல் மட்டத்திற்கு கீழ் 300 அடிகள்

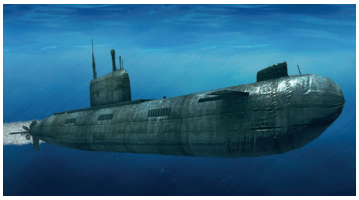
= −300 அடிகள்

நீர்மூழ்கிக் கப்பல் மேல் நோக்கிச் சென்ற தூரம் = 175 அடிகள்

= + 175 அடிகள்

நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் தற்போதைய நிலை = $(-300)+(+175)$

= −125



படம் 1.17

அதாவது, நீர்மூழ்கிக் கப்பல் கடல் மட்டத்திலிருந்து 125 அடிகள் கீழே உள்ளது.

1.3.1 முழுக்களின் கழித்தல் பண்புகள்

முழுக்களின் கூட்டல் பண்புகள் அனைத்தும் முழுக்களின் கழித்தலுக்கு நிறைவு செய்யுமா என ஆராய்க.

இரு முழு எண்களின் வேறுபாடு எப்போதும் ஓர் முழு எண்ணாக அமையாது என்பதனை நினைவில்கொள்வோம். ஆனால், இரு முழுக்களின் வேறுபாடு அந்த முழுக்களின் தொகுப்பிலேயே அமையும். எடுத்துக்காட்டாக, $(-7)-(-2)$, $(-5)+14$, $0-(-8)$ இவற்றின் தீர்வுகளும் முழுக்களே. மேற்கண்ட கூற்றிலிருந்து முழுக்களின் கழித்தலானது "அடைவுப் பண்பை" நிறைவு செய்கிறது என அறியலாம். அதாவது, இரு முழுக்களின் வேறுபாடு எப்பொழுதும் முழுக்களாகவே அமையும்.

ஆகையால், பொதுவாக a, b என்பன ஏதேனும் இரண்டு முழுக்கள் எனில், $a-b$ என்பதும் ஒரு முழுக்கள் ஆகும்.

மற்ற பண்புகளைப் பற்றிக் காண்போமா? $(-2)-(-5)=3$ என்பதை அறியமுடியும், ஆனால் $(-5)-(-2)=-3$ ஆகும். மேலும், $10-(-5)=15$, ஆனால் $(-5)-10=-15$. இதிலிருந்து, கழித்தலில் முழுக்களின் வரிசையை மாற்றினால் அதே மதிப்பு கிடைக்காது. எனவே முழுக்களின் கழித்தலானது பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்யாது.

ஆகையால், பொதுவாக a, b என்பன எதேனும் இரண்டு முழுக்கள் எனில், $a-b \neq b-a$.

இவற்றை முயல்க

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

   (i) $(-7)-(-15)=$_____ (ii) $12-$____ $=19$ (iii) ____ $-(-5)=1$

2. பின்வருவனவற்றின் விடையைக் கண்டறிந்து ஒப்பிடுக.

   (i) $15-12$ மற்றும் $12-15$ (ii) $-21-32$ மற்றும் $-32-(-21)$

சிந்திக்க

முழுக்களின் கழித்தலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்கிறதா என்பதைச் சோதிக்க. ஏதேனும் மூன்று எடுத்துக்காட்டுகளைக் கொண்டு சரிபார்க்க.

பயிற்சி 1.2

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

   (i) $-44+___=-88$ (ii) $____-75=-45$ (iii) $____-(+50)=-80$

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

   (i) $(-675)-(-400)=-1075$

   (ii) $15-(-18)$ க்கு $15+18$ சமமானது

   (iii) $(-45)-(-8)=(-8)-(-45)$

3. கீழுள்ளவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.

   (i) எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க: $-3-(-4)$

   (ii) எண்கோட்டைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க: $7-(-10)$

   (iii) $35-(-64)$

   (iv) $-200-(+100)$

4. கபிலன் தன்னிடம் 10 பென்சில்களை வைத்திருந்தார். அதில் 2 பென்சில்களைச் செந்திலுக்கும் 3 ஐக் கார்த்திக்கும் கொடுத்துவிட்டார். மறுநாள் அவருடைய தந்தை மீண்டும் 6 பென்சில்கள் தருகிறார். மொத்தப் பென்சில்களிலிருந்து 8 பென்சில்களை அவருடைய தங்கைக்குக் கொடுத்தால் அவரிடம் மீதம் உள்ள பென்சில்களின் எண்ணிக்கை யாது?

5. ஒரு மின்தூக்கி தற்போது தரைத் தளத்தில் உள்ளது. அது 5 தளங்கள் கீழே செல்கிறது. பிறகு அங்கிருந்து 10 தளங்கள் மேலே செல்கிறது எனில், தற்போது மின்தூக்கி எந்தத் தளத்தில் இருக்கும்?

6. காலை எழுந்திருக்கும்போது கலாவின் உடல் வெப்பநிலை 102°F ஆக இருந்தது அவள் காய்ச்சலுக்கு மருந்து எடுத்துக்கொண்டாள். பிறகு 2 மணிநேரம் கழித்து உடல் வெப்பநிலை 2°F குறைந்தது எனில், கலாவின் தற்போதைய உடல் வெப்பநிலையைக் காண்க.

7. (-17) உடன் எந்த எண்ணைக் கூட்ட (-19) கிடைக்கும்?

8. ஒரு மாணவரிடம் (-47) லிருந்து (-12) ஐக் கழிக்கக் கேட்கப்பட்டது. அவருக்கு விடை (-30) எனக் கிடைத்தது. அது சரியா/தவறா? நியாயப்படுத்துக.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

9. $(-5)-(-18)=____$

   (i) 23 (ii) −13 (iii) 13 (iv) −23

10. $(-100)-0+100=____$

    (i) 200 (ii) 0 (iii) 100 (iv) −200

1.4 முழுக்களின் பெருக்கல்

சூழல் 1

இரமணி, இரவி ஆகிய இருவரும் கூழாங்கற்களைக் குவியலாக வைத்து விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். இரமணி சில கூழாங்கற்களைச் சேர்க்கிறார். இரவி சில கூழாங்கற்களை நீக்குகிறார். முதலில் இரமணி 3 கற்களைச் சேர்க்கிறாள். பின்னர் அவள் மேலும் 3 கற்களைச் சேர்க்கிறாள். இதுபோல மேலும் 2 முறை அவள் சேர்க்கிறாள். மொத்தம் எத்தனை கற்களை அவள்

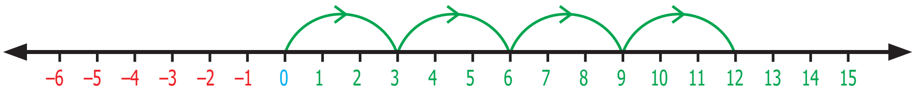
சேர்த்தாள் எனக் கூற முடியுமா? கற்களைச் சேர்ப்பவை என்பது மிகை எண் என்பதால் அதனை இப்படி எழுதலாம் $(+3)+(+3)+(+3)+(+3)=+12$ அல்லது $4\times(+3)=12$

எனவே, இரமணி சேர்த்த மொத்தக் கூழாங்கற்களின் எண்ணிக்கை 12 ஆகும்.

இரவி ஒவ்வொரு முறையும் 5 கூழாங்கற்களை வெளியே எடுக்கிறார். அதே போல் அவன் 3 முறை செய்தால், கற்களை எடுப்பது குறை எண் என்பதால் அதனை $(-5)+(-5)+(-5)=-15$ அல்லது $(-5)\times3=-15$ என்று எழுதலாம். எனவே இரவி நீக்கிய மொத்தக் கூழாங்கற்களின் எண்ணிக்கை 15 ஆகும். இதிலிருந்து குறை முழுக்களின் பெருக்கலானது மிகை முழுக்களின் பெருக்கலைப் போலவே தொடர் கூட்டலாகும் என்பதை உணர்கிறோம்.

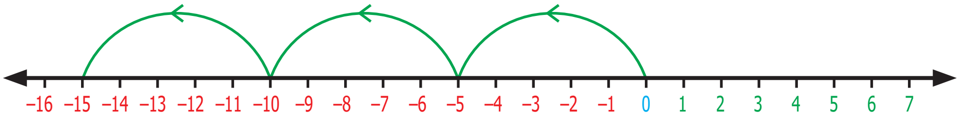
மேலும் எண்கோடு வரைந்து அதன் மூலம் முழுக்களின் பெருக்கலானது ஒரு தொடர் கூடுதலே என அறியலாம்.

$4\times3=12$ (3 ஐ நான்கு முறைக் கூட்டுக).



படம் *1.18*

$(-5)\times3=-15$ ((-5) ஐ மூன்று முறைக் கூட்டுக).



படம் *1.19*

மேலும் ஒரு மிகை முழுக்கள் $(+7)$ ஐ மற்றொரு மிகை முழுக்கள் $(+8)$ ஆல் பெருக்கக் கிடைப்பது $(+56)$, ஒரு மிகை முழுக்கள் என்பது நாம் அறிந்ததே. ஒரு மிகை முழுக்கள் $(+7)$ ஐ ஒரு குறை முழுக்கள் (-5) ஆல் பெருக்கக் கிடைப்பது (-35); அதாவது, $+5\times-7=-35$. ஆனால், ஒரு குறை முழுக்களான (-3) ஐ மற்றொரு குறை முழுக்களான (-5) ஆல் பெருக்கக் கிடைப்பது யாது? **கீழ்க்காணும் முறையினை உற்றுநோக்குக.**

$$(-5)\times3=-15$$
$$(-5)\times2=-10$$
$$(-5)\times1=-5$$
$$(-5)\times0=0$$
$$(-5)\times(-1)=+5$$
$$(-5)\times(-2)=+10$$
$$(-5)\times(-3)=+15$$

இங்கு, -15 லிருந்து -10, -10 லிருந்து -5, -5 லிருந்து 0 என ஒவ்வொரு படியிலும் எண்ணிக்கை 5 இன் மடங்கில் அதிகரிக்கின்றது. இந்த அமைப்பு முறையில் அடுத்த எண், $+5$ மட்டுமே, -5 இல்லை. இதே போல் $(-5)\times(-2)$ இன் பெருக்கல் தொகை மிகை முழுக்கள் 10 ஆகும். மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து நாம் அறிவது இரு குறை முழுக்களைப் பெருக்கக் கிடைப்பது ஓர் மிகை முழுக்கள் என்பதே.

இவற்றை முயல்க

1. பெருக்கற்பலன் காண்க.

(i) $(-20)\times(-45)=$ _____ (ii) $(-9)\times(-8)=$ _____

(iii) $(-30)\times 40\times(-1)=$ _____ (iv) $(+50)\times 2\times(-10)=$ _____

2. கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் நிரல் மற்றும் நிறையில் உள்ள முழுக்களைப் பெருக்கி அட்டவணையை நிரப்புக.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
-3							
-2							
-1							
0							
1							
2							
3							

3. கீழ்க்காண்பனவற்றில் தவறானவை எவை?

(i) $(-55)\times(-22)\times(-33)<0$

(ii) $(-1521)\times 2511<0$

(iii) $2512-1252<0$

(iv) $(+1981)\times(+2000)<0$

சிந்திக்க

15 × 16 இன் பெருக்குத் தொகையை முழுக்களின் கூட்டலாகவோ அல்லது முழுக்களின் வேறுபாடாகவோ வெளிப்படுத்த முடியுமா?

ஆம், $15\times 16=+240$ என்பதைக் கீழ்க்காணும் நான்கு வழிகளில் கணக்கிட இயலும்.

(i) $15\times16=(10+5)\times(10+6)=100+60+50+30=240$

(ii) $15\times16=(20-5)\times(10+6)=200+120+(-50)+(-30)=240$

(iii) $15\times16=(10+5)\times(20-4)=200+(-40)+100+(-20)=240$

(iv) $15\times16=(20-5)\times(20-4)=400+(-80)+(-100)+20=240$

மேற்கண்ட அமைப்பில் இருந்து, இரு மிகை முழுக்கள், இரு குறை முழுக்கள் மற்றும் ஒரு மிகை முழுக்களுடன் ஒரு குறை முழுக்கள் ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலனைக் கண்டறியலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 1.17 மதிப்பைக் காண்க:

(i) (–35) × (–11) (ii) 96 × (–20) (iii) (–5) × 12

(iv) 15 × 5 (v) 999 x 0

தீர்வு

(i) (–35) × (–11) = 385 (ii) 96 × (–20) = – 1920

(iii) (–5) × 12 = –60 (iv) 15 × 5 = 75

(v) 999 x 0 = 0

எடுத்துக்காட்டு 1.18 ஒரு பழ வியாபாரி கிலோவுக்கு ₹ 15 லாபம் வீதம் 5 கிலோ மாம்பழங்களை விற்றார். பிறகு கிலோவுக்கு ₹ 30 நட்டம் வீதம் 3 கிலோ ஆப்பிள்களை விற்றார் எனில் அவருடைய நிகர லாபம் அல்லது நட்டம் எவ்வளவு?

தீர்வு

1 கி.கி மாம்பழம் விற்றதில் கிடைக்கும் லாபம் = ₹ 15

5 கி.கி மாம்பழம் விற்றதில் கிடைக்கும் லாபம் = ₹ 15 × 5 = ₹ 75

1 கி.கி ஆப்பிள் விற்றதில் கிடைக்கும் நட்டம் = ₹ 30

3 கி.கி ஆப்பிள் விற்றதில் கிடைக்கும் நட்டம் = 30 × 3 = ₹ 90

லாபத்தை விட நட்டம் அதிகம் என்பதால் மொத்த நட்டம் = 90 − 75

= ₹ 15

எடுத்துக்காட்டு 1.19 ஓர் இணைய மையத்தில் மணிக்கு ₹15 என இணையத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான கட்டணம் வசூலிக்கப்படுகிறது. நிலா, தினமும் 2 மணி நேரம் வீதம் ஒரு வாரத்தில் 5 நாள்களுக்குப் பயன்படுத்தினால் எவ்வளவு கட்டணம் செலுத்த வேண்டும்?

தீர்வு

ஒரு நாளைக்கு இணைய மையத்தில் செலவிடும் நேரம் = 2 மணி நேரங்கள்

5 நாள்களுக்கு இணைய மையத்தில் செலவிடும் நேரம் = 5 × 2

= 10 மணி நேரங்கள்

ஒரு மணி நேரத்திற்கு உலவுதல் கட்டணம் = ₹ 15

எனவே 10 மணிநேரத்திற்கு உலவுதல் கட்டணம் = 15 × 10

நிலா 10 மணி நேரம் இணையத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான மொத்தக் கட்டணம் ₹ 150 ஆகும்.

1.4.1 முழுக்களில் பெருக்கற் பண்புகள்

முழு எண்களின் பெருக்கல் அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்வதை நாம் நினைவில் கொள்வோம். முழுக்களின் பெருக்கலைப் பொறுத்து அடைவுப் பண்பைப் பெற்றிருக்கிறதா என சோதிக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, $(-7)\times(-2)=+14$, $(-6)\times 5=-30$, $4\times(-9)=-36$ எனக் கிடைக்கிறது. எனவே, முழுக்களின் பெருக்கற் பலன் (மிகை அல்லது குறை முழுக்கள்) மீண்டும் ஒரு முழுக்களாக உள்ளது.

ஆகையால், a மற்றும் b என்பன ஏதேனும் இரு முழுக்கள் எனில், $a\times b$ ஒரு முழுக்களாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக, $21\times(-5)=-105$ மற்றும் $(-5)\times 21=-105$. இவ்விரு மதிப்புகளும் சமம். மேலும் $(-9)\times(-8)=+72$, மற்றும் $(-8)\times(-9)=72$. ஆகவே, முழுக்களின் பெருக்கலில் வரிசையை மாற்றினாலும் அதன் மதிப்பு மாறுவதில்லை என அறிகிறோம். எனவே முழுக்களின் பெருக்கலானது பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவுசெய்கிறது.

ஆகையால், a மற்றும் b என்ற ஏதேனும் இரு முழுக்களுக்கு $a\times b = b\times a$.

முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்கிறதா என்பதைக் கீழ்க்காணும் எடுத்துக்காட்டின் மூலம் காணலாம். $(-5)\times[(-9)\times(-12)]$ என்ற மூன்று முழுக்களின் பெருக்கற்பலனைப் பின்வருமாறு காண்போம்.

$(-5)\times[(-9)\times(-12)]$ மற்றும் $[(-5)\times(-9)]\times(-12)$ இவை சமமா என சரிபார்ப்போம்.

முதலில்

$(-5)\times[(-9)\times(-12)]=(-540)$ மேலும் வரிசையை மாற்றும்போது.

$[(-5)\times(-9)]\times(-12) = (-540)$.

எனவே முழுக்களின் பெருக்கலானது சேர்ப்புப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

ஆகையால் a, b மற்றும் c என்ற ஏதேனும் மூன்று முழுக்களுக்கு $(a\times b)\times c = a\times(b\times c)$.

ஓர் எண்ணுடன் பூச்சியத்தைக் கூட்டும்போது எப்படி அதன் மதிப்பு மாறுவதில்லையோ அதுபோலவே, ஓர் எண்ணை 1 ஆல் பெருக்கும்போது அதன் மதிப்பு மாறாது. எடுத்துக்காட்டாக $57\times1=57$ மற்றும் $1\times(-62)=-62$. எனவே, '1' என்பது முழுக்களின் பெருக்கற் சமனியாகும்.

ஆகையால் ஏதேனும் ஒரு முழுக்கள் a இக்கு $a\times1=1\times a=a$.

இவற்றை முயல்க

1. கீழ்க்காண்பவை சமமானவையா என்பதைச் சோதிக்க?

   (i) $18\times(-5)$ மற்றும் $(-5)\times18$

   (ii) $31\times(-6)$ மற்றும் $(-6)\times31$

   (iii) 4×51 மற்றும் 51×4

2. கீழ்க்காண்பனவற்றை நிரூபிக்க:

   (i) $(-20)\times(13\times4)=[(-20)\times13]\times4$

   (ii) $[(-50)\times(-2)]\times(-3)=(-50)\times[(-2)\times(-3)]$

   (iii) $[(-4)\times(-3)]\times(-5)=(-4)\times[(-3)\times(-5)]$

குறிப்பு

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டைக் கருதுக, $(-7)\times(-6)\times(-5)\times(-4)$.

மேற்கண்ட முழுக்களின் பெருக்கலைக் காண்போம்.

$$(-7)\times(-6)\times(-5)\times(-4) = [(-7)\times(-6)]\times[(-5)\times(-4)]$$
$$= (+42)\times(+20)$$
$$= +840$$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து நான்கு குறை முழுக்களின் பெருக்கலானது ஒரு மிகை முழுக்களாகும். குறை முழுக்களை ஒற்றைப் படையில் பெருக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது எனக் காண்போம்.

எடுத்துக்காட்டாக, $(-7)\times(-3)\times(-2)$.

மேற்கண்ட முழுக்களைப் பெருக்க நமக்குக் கிடைப்பது

$$(-7)\times(-3)\times(-2) = [(-7)\times(-3)]\times(-2)$$
$$= (+21)\times(-2)$$
$$= -42$$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து மூன்று குறை முழுக்களைப் பெருக்கக் கிடைப்பது ஒரு குறை முழுக்களே என்று காண்கிறோம்.

பொதுவாக, குறை முழுக்களை இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையில் பெருக்கக் கிடைப்பது மிகை முழுக்கள், குறை முழுக்களை ஒற்றைப் படை எண்ணிக்கையில் பெருக்கக் கிடைப்பது ஒரு குறை முழுக்களாக இருக்கும்.

1.4.2 கூட்டலின் மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பு

முழு எண்களின் பெருக்கலானது கூட்டலின் மீது பங்கீட்டுப் பண்பை நிறைவு செய்யும் என்பது நாம் அறிந்ததே. இப்பண்பு முழுக்களுக்குப் பொருந்துமா என சோதிப்போம். (–2) , 4, 5 என்ற மூன்று முழுக்களைக் கருதுவோம்.

எடுத்துக்காட்டாக, $(-2)\times(4+5)=[(-2)\times4]+[(-2)\times5]$

இடது பக்கம்		வலது பக்கம்	
	$=(-2)\times(4+5)$		$=[(-2)\times4]+[(-2)\times5]$
	$=(-2)\times9$		$=(-8)+(-10)$
	$=(-18)$		$=-8-10$
	$=-18$		$=-18$

எனவே, $(-2)\times(4+5)=[(-2)\times4]+[(-2)\times5]$ என்பது உண்மை என அறிகிறோம்

இதிலிருந்து முழுக்கள் கூட்டலின் மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது என்று அறியலாம்.

ஆகையால், a, b, c என்ற ஏதேனும் மூன்று முழுக்களுக்கு $a\times(b+c)=(a\times b)+(a\times c)$.

இவற்றை முயல்க

1. மதிப்புகளைக் கண்டறிந்து சமமானவையா எனச் சோதிக்க:
   (i) (–6) × [4+(–5)] மற்றும் [(–6) ×4] + [(–6)×(–5)]
   (ii) (–3)×[2+(–8)] மற்றும் [(–3)×2]+[(–3)×8]

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றை நிரூபிக்க
   (i) (–5) × [(–76)+8] = [(–5) ×(–76)] + [(–5)×8]
   (ii) 42 × [7+(–3)] = [42 × 7] + [42×(–3)]
   (iii) (–3) × [(–4)+(–5)] = [(–3) × (–4)] + [(–3)×(–5)]
   (iv) 103 × 25 = (100+3) × 25 = (100×25) +(3×25)

எடுத்துக்காட்டு 1.20

(–7) × (+8) ஒரு முழுக்கள் என நிரூபி, பண்பின் பெயரைக் கூறுக.

தீர்வு

(–7) × (+8) = (–56)

–56 என்பது ஒரு முழுக்கள்

ஆகையால் (–7) × (+8) பெருக்கலின் கீழ் அடைவுப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 1.21

(–42) × (–7), (–7) × (–42) ஆகியவை சமமானவையா? அவ்வாறு இருப்பின் அப்பண்பின் பெயரைக் கூறுக.

தீர்வு

$(-42) \times (-7)$ ஐக் கருதுக.

$(-42) \times (-7) = +294$

மற்றும் $(-7) \times (-42) = +294$

ஆகவே, $(-42) \times (-7)$, $(-7) \times (-42)$ ஆகியவை சமமானவையாகும்.

இது பெருக்கலின் கீழ்ப் பரிமாற்றுப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 1.22

$[(-2) \times 3] \times (-4) = (-2) \times [3 \times (-4)]$ என நிறுவுக.

தீர்வு

முதல் வகையில் $(-2), 3$ ஐ ஒன்று சேர்ப்போம் மற்றும் இரண்டாவது வகையில் $3, (-4)$ ஐ ஒன்று சேர்ப்போம்.

இடது பக்கம் $= [(-2) \times 3] \times (-4)$
$= (-6) \times (-4) = 24$

வலது பக்கம் $= (-2) \times [3 \times (-4)]$
$= (-2) \times (-12) = 24$

எனவே, இடது பக்கம் = வலது பக்கம்.

$[(-2) \times 3] \times (-4) = (-2) \times [3 \times (-4)]$ என நிறுவப்பட்டது.

எடுத்துக்காட்டு 1.23

$(-81) \times [5 \times (-2)]$, $[(-81) \times 5] \times (-2)$ ஆகியவை சமமானவையா? அவ்வாறு இருப்பின் அப்பண்பின் பெயரைக் கூறுக.

தீர்வு

$(-81) \times [5 \times (-2)] = (-81) \times (-10) = 810$

$[(-81) \times 5] \times (-2) = (-405) \times (-2) = 810$

ஆகவே, $(-81) \times [5 \times (-2)]$, $[(-81) \times 5] \times (-2)$ ஆகியவை சமமானவையாகும்.

இது பெருக்கலின் கீழ்ச் சேர்ப்புப் பண்பு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.24

$3 \times [(-4)+6], [3 \times (-4)] + (3 \times 6)$ ஆகியவை சமமானவையா? எனில் பண்பின் பெயரைக் கூறுக.

தீர்வு

$3 \times [(-4)+6] = 3 \times 2 = 6$

$[3 \times (-4)] + [3 \times 6] = -12 + 18 = 6$

ஆகவே, $3 \times [(-4)+6]$ மற்றும் $[3 \times (-4)] + 3 \times 6$ சமம்.

இது கூட்டலின் மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பை நிறைவு செய்கிறது.

பயிற்சி 1.3

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

(i) $-80 \times ____ = -80$

(ii) $(-10) \times ____ = 20$

(iii) $(100)\times____ = -500$

(iv) $____\times(-9) = -45$

(v) $____\times 75 = 0$

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக?

   (i) $(-15)\times 5 = 75$

   (ii) $(-100)\times 0\times 20 = 0$

   (iii) $8 \times (-4) = 32$

3. பின்வரும் பெருக்கற் பலனில் எவ்வகைக் குறியீடு இருக்கும்.

   (i) குறை முழுக்களின் 16 முறை

   (ii) குறை முழுக்களின் 29 முறை

4. பெருக்கற் பலனைக் காண்க.

   (i) $(-35)\times 22$ (ii) $(-10)\times 12\times(-9)$ (iii) $(-9)\times(-8)\times(-7)\times(-6)$

   (iv) $(-25)\times 0\times 45\times 90$ (v) $(-2)\times(+50)\times(-25)\times 4$

5. கீழுள்ளவற்றைச் சமமானவையா எனச் சோதிக்க. சமம் எனில், அப்பண்பின் பெயரைக் கூறுக.

   (i) $(8-13)\times 7$ மற்றும் $8-(13\times 7)$

   (ii) $[(-6)-(+8)]\times(-4)$ மற்றும் $(-6)-[8\times(-4)]$

   (iii) $3\times[(-4)+(-10)]$ மற்றும் $[3\times(-4)+3\times(-10)]$

6. கோடை காலத்தில், குளத்தில் உள்ள நீரின் அளவு ஒரு வாரத்திற்கு வெப்பத்தினால் 2 அங்குலம் வீதம் குறைகிறது. இது 6 வாரங்களுக்கு நீடித்தால், நீரின் அளவு எவ்வளவு குறைந்திருக்கும்?

7. பெருக்கற் பலன் -50 ஐத் தரக்கூடிய அனைத்துச் சோடி முழுக்களையும் காண்க.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. பின்வருவனவற்றில் எதன் மதிப்பு -30 ஆக இருக்கும்?

   (i) $-20-(-5 \times 2)$ (ii) $(6 \times 10)-(6 \times 5)$

   (iii) $(2 \times 5) + (4 \times 5)$ (iv) $(-6) \times (+5)$

9. $(5\times 2)+(5\times 5) = 5\times(2+5)$ இச்சமன்பாடுக் குறிக்கும் பண்பு எது?

   (i) பரிமாற்றுப் பண்பு (ii) அடைவுப் பண்பு

   (iii) பங்கீட்டுப் பண்பு (iv) சேர்ப்புப் பண்பு

10. $11\times(-1)=_____$

    (i) -1 (ii) 0 (iii) $+1$ (iv) -11

11. $(-12)\times(-9) = _____$

    (i) 108 (ii) -108 (iii) $+1$ (iv) -1

1.5 முழுக்களின் வகுத்தல்

முழு எண்களில் ஒரு பெருக்கற் செயல்பாட்டை, இரு விதமான வகுத்தல் செயல்பாடாகக் கூற முடியும் என்பதனை நாம் முன்னரே அறிந்துள்ளோம். இதனை முழுக்களிலும் சோதித்துப் பார்ப்போம். எண் உருமாற்றிக் கருவியின் துணையோடு முழுக்களின் வகுத்தலைக் காண்போம்.

T9MLC

எண் உருமாற்றி

உள்ளீடு	பெருக்கல் செயல்பாடு	வகுத்தல் செயல்பாடு	வெளியீடு
(i) இரு மிகை முழுக்களின் பெருக்கல்	$8 \times 9 = 72$	$72 \div 9 = 8$, $72 \div 8 = 9$	மிகை முழுக்களை மிகை முழுக்களால் வகுக்கக் கிடைப்பது மிகை முழுக்களாகும்.
(ii) மிகை மற்றும் குறை முழுக்களின் பெருக்கல்	$-10 \times 7 = -70$	$-70 \div 7 = -10$,	குறை முழுக்களை மிகை முழுக்களால் வகுக்கக் கிடைப்பது குறை முழுக்களாகும்.
		$(-70) \div (-10) = 7$	குறை முழுக்களை குறை முழுக்களால் வகுக்கக் கிடைப்பது மிகை முழுக்களாகும்.
(iii) இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கல்	$(-5)\times(-9) = 45$	$45 \div (-9) = -5$, $45 \div (-5) = -9$	மிகை முழுக்களைக் குறை முழுக்களால் வகுக்கக் கிடைப்பது குறை முழுக்களாகும்.

இந்த அட்டவணையிலிருந்து கீழ்க்காணும் முடிவுகளைப் பெறுகிறோம்.

(i) ஒத்த குறியுடைய இரு முழுக்களை வகுக்கக் கிடைப்பது மிகை முழுக்களாகும்.

(ii) மாறுபட்ட குறிகளையுடைய இரு முழுக்களை வகுக்கக் கிடைப்பது குறை முழுக்களாகும்.

இவற்றை முயல்க

(i) $(-32) \div 4 =$ _____ (ii) $(-50) \div 50 =$ _____ (iii) $30 \div 15 =$ _____

(iv) $-200 \div 10 =$ ____ (v) $-48 \div 6 =$ ____

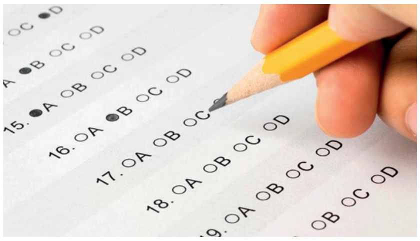
எடுத்துக்காட்டு 1.25 வகுக்க: (i) (-85) ஐ 5 ஆல் வகுக்க (ii) (-250) ஐ (-25) ஆல் வகுக்க (iii) 120 ஐ (-6) ஆல் வகுக்க (iv) 182 ஐ (-2) ஆல் வகுக்க

தீர்வு

(i) $(-85) \div 5 = -17$ (ii) $(-250) \div (-25) = +10$

(iii) $120 \div (-6) = -20$ (iv) $182 \div (-2) = -91$

எடுத்துக்காட்டு 1.26



கலைவிழி கலந்துகொண்ட ஒரு போட்டித் தேர்வில் சரியான விடைக்கு 4 மதிப்பெண்களும், தவறான விடைக்கு -2 மதிப்பெண்களும் வழங்கப்பட்டன. அவள் அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளித்தாள். அவற்றுள் பத்துச் சரியான விடைகள் இருந்தபோதிலும், அவளால் 20 மதிப்பெண்கள் மட்டுமே பெறமுடிந்தது எனில், அவள் எழுதிய தவறான விடைகள் எத்தனை?

தீர்வு

ஒரு சரியான விடைக்கான மதிப்பெண்கள் = 4
பத்துச் சரியான விடைக்கான மதிப்பெண்கள் = $10 \times 4 = 40$
கலைவிழி பெற்ற மதிப்பெண்கள் = 20
எனவே, தவறான விடைக்காகப் பெற்ற மதிப்பெண்கள் = $40 - 20 = 20$
ஒரு தவறான விடைக்கு மதிப்பெண்கள் = -2
எனவே, தவறாக விடையளித்த வினாக்களின் எண்ணிக்கை = $20 \div 2 = 10$

எடுத்துக்காட்டு 1.27

வணிகர் ஒருவர் தனது பழைய இருப்பிலிருந்து, ஒரு நோட்டுப் புத்தகத்தை விற்பதன் மூலம் ₹ 5 இலாபமும், ஒரு பேனாவை விற்பதன் மூலம் ₹ 2 நட்டமும் அடைகிறார். 20 புத்தகங்களை விற்ற ஒரு குறிப்பிட்ட நாளில் அவருக்கு இலாப–நட்டம் ஏதுமின்றி இருந்தார் எனில், அன்று அவர் விற்பனை செய்த பேனாக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

அன்று, இலாபமும் இல்லை, நட்டமும் இல்லை

எனவே, இலாபம் + நட்டம் = 0
அதாவது இலாபம் = – நட்டம்
ஒரு புத்தகத்தில் ஈட்டிய இலாபம் = ₹ 5
20 புத்தகங்களில் ஈட்டிய மொத்த இலாபம் = 20 × ₹ 5
= ₹ 100
எனவே, பேனா விற்பனையின் நட்டம் = ₹ 100 = −100
ஒரு பேனா விற்பனையின் நட்டம் = ₹ 2 = − 2
எனவே, மொத்தமாக விற்ற பேனாக்களின் எண்ணிக்கை = $(-100) \div (-2) = 50$ பேனாக்கள்.

செயல்பாடு

மாணவர்களை இரு குழுக்களாகப் பிரிக்க. உள்வெளிப் பெட்டி (In out box) செயல்பாட்டினைக் கீழுள்ள குறிப்புகளின் அடிப்படையில் செய்க. இந்தப் பெட்டியில் ஏதாவது ஒரு முழுக்களை உள்ளீடாக அளித்து விதிமுறையைச் செயல்படுத்த அக்குழுவுக்கு விடை கிடைக்கும். முதல் குழுவானது உள்ளீடாக ஓர் முழுக்களை அளிக்க வேண்டும். இரண்டாவது குழுவானது விதிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி விடை காண முயலும். முழுக்களின் நான்கு அடிப்படை செயல்பாடுகளும் தலா ஒன்றாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை (I)		அட்டவணை (II)		அட்டவணை (III)		அட்டவணை (IV)	
விதி: (−7) ஐக் கூட்ட		விதி : (−10) ஐக் கழிக்க		விதி: (−5) ஆல் பெருக்குக		விதி: (−3) ஆல் வகுக்க	
உள்ளே	வெளியே	உள்ளே	வெளியே	உள்ளே	வெளியே	உள்ளே	வெளியே
-10	-17	-20	-10	-7	+35	-18	+6
-7		-13		-12		27	
5		7		+15		-99	
16		10		18		-273	
4		15		−5		-35	

1.5.1 வகுத்தல் பண்புகள்

-5 ஐ 3 ஆல் வகுக்கும்பொழுது, மதிப்பு காண முடியுமா? கிடைக்கும் விடை நிச்சயம் ஒரு முழுக்களாக இருக்காது. மேலும் முழுக்களின் தொகுப்பு, வகுத்தலின் கீழ் **அடைவுப்பண்பை** நிறைவு செய்யாது. மேலும் 5 எடுத்துக்காட்டுகளின் மூலம் சோதிக்க.

வகுத்தலின் கீழ்ப் பரிமாற்றுப் பண்பினைச் சோதித்து அறிய -5 மற்றும் 3 என்ற முழுக்களை எடுத்துக்கொள்வோம்

$(-5) \div 3 \neq 3 \div (-5)$. மேலும் $5 \div (-3) \neq (-3) \div 5$ மற்றும் $(-5) \div (-3) \neq (-3) \div (-5)$

எனவே, முழுக்களின் தொகுப்பு வகுத்தலின் கீழ் **பரிமாற்றுப்பண்பை** நிறைவு செய்யாது. மேலும் 5 எடுத்துக்காட்டுகளின் மூலம் சோதிக்க.

பரிமாற்றுப்பண்பை நிறைவு செய்யாததால், **சேர்ப்புப் பண்பை** நிறைவு செய்யாது என்பது நாம் அறிந்ததே.

-7 மற்றும் 1 ஐ எடுத்துக்கொள்வோம்.

$(-7) \div 1 = -7$ ஆனால் $1 \div (-7) \neq -7$.

$(-6) \div (-1)$ மற்றும் $6 \div (-1)$ என்பதை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$(-6) \div (-1) = 6$ மற்றும் $6 \div (-1) = -6$.

ஒரு முழுக்களை (-1) ஆல் வகுக்க அதே முழுக்கள் கிடைக்காது. எனவே, முழுக்களின் வகுத்தலானது **சமனிப் பண்பை** நிறைவு செய்யாது. ஏதேனும் 5 முழுக்களைக் கொண்டு சோதித்துப் பார்க்க.

குறிப்பு

ஒரு முழுக்களைப் பூச்சியத்தால் வகுப்பது வறையறுக்கப்படவில்லை. ஆனால் பூச்சியத்தை ஒரு முழுக்களால் வகுக்கக் கிடைப்பது பூச்சியமாகும்.

பயிற்சி 1.4

1. கொடுக்கப்பட்ட வகுத்தல் கூற்றுகளை நிறைவு செய்க.

   (i) $(-40) \div ____ = 40$ (ii) $25 \div ____ = -5$

   (iii) $____ \div (-4) = 9$ (iv) $(-62) \div (-62) = ____$

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

   (i) $(-30) \div (-6) = -6$ (ii) $(-64) \div (-64)$ is 0

3. பின்வருவனவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.

   (i) $(-75) \div 5$ (ii) $(-100) \div (-20)$

   (iii) $45 \div (-9)$ (iv) $(-82) \div 82$

4. இரு முழுக்களின் பெருக்கற்பலன் -135. அதில் ஓர் எண் -15 எனில், மற்றொரு எண்ணைக் காண்க.

5. ஓர் இடத்தில் வெப்பம் சீராகக் குறைகிறது. மேலும் 8 மணிநேர இடைவெளியின்போது, வெப்பம் $24°C$ குறைந்தது எனில், ஒவ்வொரு மணி நேர இடைவெளியிலும் குறைந்த வெப்பத்தின் அளவு என்ன?

6. ஒரு மின்தூக்கி (Elevator) சுரங்க வாயிற்குழியில் 5 மீ/வினாடி என்ற வீதத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்கிறது. தரைமட்டத்திலிருந்து மேலே 15 மீட்டரிலிருந்து மின்தூக்கி செயல்படுகிறது எனில், 250 மீட்டர் கீழ் நோக்கிச் செல்ல ஆகும் நேரம் எவ்வளவு?

7. 30 நாள்கள் நடைப்பயணத்திற்குப் பிறகு, நான் 4800 கலோரிகள் இழந்திருந்தேன், என் கலோரி இழப்பு சீரானது எனில், ஒரு நாளில் இழந்த கலோரியைக் காண்க.

8. $168 \times 32 = 5376$ தரப்பட்டுள்ளது. $(-5376) \div (-32)$ ஐக் காண்க.

9. (-20) இல் எத்தனை (-4) உள்ளது?

10. (-400) ஐ, 10 சமப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கக் கிடைப்பது யாது?

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

11. பின் வருவனவற்றுள் எது ஒரு முழுக்களைக் குறிக்காது.

(i) $0 \div (-7)$ (ii) $20 \div (-4)$ (iii) $(-9) \div 3$ (iv) $(12) \div 5$

12. $(-16) \div 4$ இக்கு சமமானது எது?

(i) $-(-16 \div 4)$ (ii) $-(16) \div (-4)$ (iii) $16 \div (-4)$ (iv) $-4 \div 16$

13. $(-200) \div 10$ என்பது

(i) 20 (ii) -20 (iii) -190 (iv) 210

14. பின்வரும் எந்தச் செயலியில் முழுக்களின் தொகுப்பு 'அடைவுப் பண்பை' பெறாது?

(i) கூட்டல் (ii) கழித்தல் (iii) பெருக்கல் (iv) வகுத்தல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா

ஏழாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த இந்தியக் கணிதமேதை மற்றும் வானியல் நிபுணரான பிரம்மகுப்தர் தனது 'பிரம்மஸ்புடசுத்தாந்தா' என்னும் நூலில் பூச்சியம் மற்றும் குறை முழுக்கள் குறித்த தெளிவான கருத்துகளை வழங்கியுள்ளார். அவர் செய்யுள் வடிவில், மிகை எண்கள் (வருமானம்) மற்றும் குறை எண்கள் (கடன்) குறித்த விதிகளைப் பின் வருமாறு குறிப்பிட்டுள்ளார்.

- ஒரு கடனிலிருந்து பூச்சியத்தைக் கழிக்கக் கிடைப்பது கடன்.
- ஒரு வருமானத்திலிருந்து பூச்சியத்தைக் கழிக்கக் கிடைப்பது வருமானம்.
- பூச்சியத்திலிருந்து பூச்சியத்தைக் கழிக்கக் கிடைப்பது பூச்சியமே.
- பூச்சியத்திலிருந்து ஒரு கடனைக் கழிக்க வருமானம் கிடைக்கும்.
- பூச்சியத்திலிருந்து ஒரு வருமானத்தைக் கழிக்கக் கடனே கிடைக்கும்.
- பூச்சியத்துடன் ஒரு கடனையோ, வருமானத்தையோ பெருக்கக் கிடைக்கும், பெருக்கற்பலன் பூச்சியமே.
- பூச்சியத்துடன் பூச்சியத்தின் பெருக்கற் பலன் பூச்சியம் ஆகும்.
- இரு வருமானங்களின் பெருக்கற்பலன் அல்லது வகுத்தல் ஈவு ஒரு வருமானமேயாகும்.
- ஒரு வருமானம் மற்றும் ஒரு கடனின் பெருக்கற்பலன் அல்லது வகுத்தல் ஈவு ஒரு கடனாகும்.
- இதேபோல், ஒரு கடன் மற்றும் ஒரு வருமானத்தின் பெருக்கற்பலன் அல்லது வகுத்தல் ஈவு ஒரு கடனாகும்.

–'கணிதத்தின் கதை' என்ற நூலிலிருந்து

1.6 முழுக்களில் அனைத்து அடிப்படைக் கணிதச் செயல்பாடுகள் – வாழ்வியல் கணக்குகள்.

முழுக்களில் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகிய அடிப்படைச் செயல்பாடுகள் குறித்து கற்றுக்கொண்டோம். இப்பாடப் பகுதியில் முழுக்களை செயல்படுத்துவதற்கான விதிகளைக் கற்றுக்கொண்டதை மீளாய்வு செய்கிறோம்.

அனைத்து கணக்குகளும் வாழ்வியல் சூழலோடு இணைந்தவையே.

சூழல் 1

ஒருவரது வங்கிக் கணக்கில், மாதத்தின் துவக்கத்தில் ₹ 530 இருப்பு இருந்தது.

அதே மாதத்தில், ₹ 230 செலுத்துகிறார் ₹ 150 எடுக்கிறார். மீண்டும் ₹ 200 எடுக்கிறார் ₹ 99 செலுத்துகிறார். மாத இறுதியில் வங்கியின் இருப்பை எவ்வாறு காண்பாய்?

சூழல் 2

ஒருவர் 8 பேனாக்களை ₹ 80 க்கு வாங்கி, அவற்றுள் 4 பேனாக்களை, பேனாவிற்கு ₹ 3 வீதம் இலாபத்துக்கு விற்கிறார். 3 பேனாக்களை பேனாவிற்கு ₹ 2 நட்டத்துக்கும்; ஒரு பேனாவை வாங்கிய விலைக்கு விற்றால், அவரது மொத்த இலாபம் அல்லது நட்டத்தைக் கணக்கிடுக.

இக்கேள்விகளுக்கான விடையை உன்னால் ஊகிக்க முடிகிறதா? இக்கணக்கினைத் தீர்ப்பதற்குப், பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

1. கொடுக்கப்பட்ட சூழலை நன்கு புரிந்துகொள்ளவேண்டும்.
2. கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களைக் குறிக்கவும்.
3. கேட்கப்படும் கேள்வியை அறிய வேண்டும்.
4. தேவையான சூத்திரத்தைக் கண்டறிக.
5. அதனைப் பயன்படுத்துக.
6. தீர்க்கவும்
7. இறுதி விடையை அடையவும்.
8. கிடைத்த விடை சரிதானா என்று சோதிக்கவும்.

மேலே உள்ள இரு சூழல்களையும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு அணுகலாம்:

வ. எண்	படிநிலைகள்	சூழல்–1	சூழல்–2
1	கொடுக்கப்பட்ட சூழலை நன்கு புரிந்துகொள்ள வேண்டும்	ஒருவரது வங்கிக் கணக்கில் மாதத்தின் துவக்கத்தில் ₹ 530 இருப்பு இருந்தது. அதே மாதத்தில், ₹ 230 செலுத்துகிறார் ₹ 150 எடுக்கிறார். மீண்டும் ₹ 200 எடுக்கிறார். ₹ 99 செலுத்துகிறார் எனில், மாத இறுதியில் வங்கியின் இருப்பை எவ்வாறு காண்பீர்கள்?	ஒருவர் 8 பேனாக்களை ₹ 80 இக்கு வாங்குகிறார். அவற்றுள் 4 பேனாக்களை ₹ 3 வீதம் இலாபத்துக்கு விற்கிறார், 3 பேனாக்களை ₹ 2 வீதம் நட்டத்துக்கும், மற்றும் ஒரு பேனாவை வாங்கிய விலைக்கும் விற்றால், அவரது மொத்த இலாபம் அல்லது நட்டத்தைக் கணக்கிடுக.

2	கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களைக் குறிக்கவும்	ஆரம்ப இருப்பு = ₹ 530 செலுத்துவது 1 = ₹ 230 செலுத்துவது 2 = ₹ 99 எடுப்பது 1 = ₹ 150 எடுப்பது 2 = ₹ 200	8 பேனாவின் விலை ₹ 80. அதில் ₹ 3 இலாபத்திற்கு 4 பேனாக்களை விற்றால். ₹ 2 நட்டத்திற்கு 3 பேனாக்களை விற்றால் 1 பேனாவை வாங்கிய விலைக்கு விற்றால்
3	கேட்கப்படும் கேள்வியை அறிய வேண்டும்	மீதி இருப்பு	இலாபம் அல்லது நட்டத் தொகை
4	தேவையான சூத்திரத்தைக் கண்டறிக	கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்	ஒரு பேனாவின் விற்ற விலை, வாங்கிய விலை ஆகியவற்றைக் காணுதல்
5.	அதனைப் பயன்படுத்துக	530+230+99 – (150+200)	ஒரு பேனாவின் விலை = $\frac{80}{8}$ = 10
6.	தீர்க்கவும்	530+230+99 – (150+200) = ₹ 509	ஒரு பேனாவின் விலை = $\frac{80}{8}$ = 10 4 பேனாக்கள் விற்ற விலை = 13×4 = 52 3 பேனாக்கள் விற்ற விலை = 8×3 = 24 1 பேனாவின் விலை = 1×10 = 10 மொத்த விற்றவிலை = 52 + 24 + 10 = 86
7.	இறுதி விடையை அடையவும்	மாதக் கடைசியில் உள்ள இருப்புத் தொகை = ₹ 509	விற்ற விலை (86) > வாங்கியவிலை (80) ஆகவே, இலாபம் = ₹ 6

எடுத்துக்காட்டு 1.28

கொடிதினத்தை முன்னிட்டுப் பெரோஸ்கான் தன் வகுப்புத் தோழர்கள் ஒவ்வொருவரிடமும் தலா ₹ 25 வீதம் மொத்தம் ₹ 1150 வசூலிக்கிறான். ஆசிரியரின் அறிவுறுத்தலின்படி, ஒவ்வொருக்கும் ₹ 8 திருப்பித் தருகிறான் எனில், ஆசிரியரிடம் ஒப்படைத்தத் தொகையினைக் காண்க.

தீர்வு

கொடிதினத்தை முன்னிட்டுப் பெரோஸ்கான் தன் வகுப்புத் தோழர்கள் ஒவ்வொருவரிடமும் தலா ₹ 25 வீதம் மொத்தம் ₹ 1150 வசூலிக்கிறான்.

மொத்தத் தொகையாக வசூலித்தது = ₹ 1150

ஒரு மாணவனிடம் வசூலித்த தொகை = ₹ 25

மாணவர்களின் எண்ணிக்கை = 1150 ÷ 25 = 46

ஒவ்வொரு மாணவனும் திரும்பப் பெற்ற தொகை = ₹ 8

ஆகவே, 46 மாணவர்கள் திரும்பப் பெற்ற தொகை = 46 × 8 = ₹ 368

ஆசிரியரிடம் ஒப்படைத்த தொகை = ₹ 1150

₹ 368 (–)

₹ 782

$$\begin{array}{r|l} & 46 \\ \hline 25 & 1150 \\ & 100\downarrow \\ \hline & 150 \\ & 150 \\ \hline & 0 \end{array}$$

ஆகவே, ஆசிரியரிடம் ஒப்படைத்த தொகை ₹ 782.

எடுத்துக்காட்டு 1.29

ஆழ்துளைக் கிணறு தோண்டும் வேலையாட்கள், ஒரு நாளில் 22 அடிகள் துளையிடுகிறார்கள் எனில், 110 அடிகள் ஆழத்திலுள்ள நீரோட்டத்தை அடைய எத்தனை நாட்கள் ஆகும்?

தீர்வு

ஒரு நாளில் துளையிடும் அளவு $= -22$ அடிகள்

நீரின் ஆழம் $= -110$ அடிகள்

தேவையான நாட்கள் $= -110 \div (-22) = 5$

$$\begin{array}{r|l} & 5 \\ \hline 22 & 110 \\ & 110 \\ \hline & 0 \end{array}$$

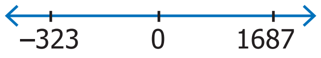
ஆகவே, ஆழ்துளைக் கிணறு தோண்டும் வேலையாட்கள் நீரோட்டத்தை அடைய 5 நாட்கள் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 1.30

கி.மு.(பொ.ஆ.மு) 323 இக்கும் கி.பி. (பொ.ஆ) 1687 இக்கும் இடைப்பட்ட வருடங்கள் எத்தனை?

தீர்வு

ஆண்டுகள் கி.பி (பொ.ஆ) யை மிகை முழுக்களாகவும் கி.மு.(பொ.ஆ.மு) ஐக் குறை முழுக்களாகவும் கருதுவோம்.



ஆதலால், வேறுபாடு

$= 1687 - (-323)$

$= 1687 + 323 = 2010$ வருடங்கள்.

பயிற்சி 1.5

1. காஷ்மீரில், ஒரு நாள் இரவின் வெப்ப நிலை $-5^\circ C$. மறுநாள், அவ்வெப்பநிலை $9^\circ C$ ஆக உயர்ந்தது எனில், அதிகரித்த வெப்ப அளவினைக் காண்க.

2. ஓர் அணுவிலுள்ள புரோட்டான்கள் நேர்மின்சக்தியையும் $(+)$ எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின் சக்தியையும் $(-)$ பெற்றிருக்கும். ஓர் எலக்ட்ரானும், ஒரு புரோட்டானும் சேரும்போது, அது நடுநிலையை (0) அடைந்து மின்சக்தியை இழக்கிறது எனில், பின் வருவனவற்றின் மின் அளவுகளைக் கணக்கிடுக.

   (i) 5 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 3 புரோட்டான்கள் $\rightarrow$ $-5+3=-2$ அதாவது, இரு எலக்ட்ரான்கள் ⊖ ⊖

   (ii) 6 புரோட்டான்கள் மற்றும் 6 எலக்ட்ரான்கள் $\rightarrow$

   (iii) 9 புரோட்டான்கள் மற்றும் 12 எலக்ட்ரான்கள் $\rightarrow$

   (iv) 4 புரோட்டான்கள் மற்றும் 8 எலக்ட்ரான்கள் $\rightarrow$

   (v) 7 புரோட்டான்கள் மற்றும் 6 எலக்ட்ரான்கள் $\rightarrow$

3. வெப்பத்தை அளவிட, வழக்கமான செல்சியஸ் பாகைகளுக்கு $(^\circ C)$ பதிலாகக் கெல்வின் அளவுகளை (K) அறிவியலாளர் பயன்படுத்துவர். இரண்டிற்கும் உள்ள உறவைக் கூறும் சமன்பாடு $T^\circ C = (T+273)K$. பின்வரும் அளவுகளைக் கெல்வினாக மாற்றி எழுதுக.

   (i) $-275^\circ C$ (ii) $45^\circ C$ (iii) $-400^\circ C$ (iv) $-273^\circ C$

4. ஒரு மாணவனின் வங்கிக் கணக்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு மாதத்தில் நிகழ்த்தப்பட்ட பணப் பரிமாற்றத்திற்குப் பிறகு அவனுடைய மீதி இருப்புத் தொகையைக் கணக்கிடுக. அவனுடைய ஆரம்ப இருப்புத் தொகை ₹ 690.

(i) செலுத்திய தொகை ₹ 485

(ii) எடுத்த தொகை ₹ 500

(iii) எடுத்த தொகை ₹ 350

(iv) செலுத்திய தொகை ₹ 89

(v) மேலும் ₹ 300 கணக்கிலிருந்து எடுத்திருந்தால், அவரது இறுதி இருப்பைக் காண்க.

5. மழையில் நனைந்து ஈரமானதால், கவிஞர் தமிழ் நம்பியின் குறிப்பேட்டில் 35 பக்கங்கள் வீணானது. முழுக்களின் உதவியுடன் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

   (i) தமிழ் நம்பியால் ஒரு நாளில் 5 பக்கங்கள் எழுதமுடியும் எனில், அவரது எத்தனை நாள் உழைப்பு வீணானது?

   (ii) நான்கு பக்கங்களில் 1800 எழுத்துகள் உள்ளதெனில், எத்தனை எழுத்துகளை இழந்தார்?

   (iii) அவர் ஒரு பக்கத்திற்கு ₹ 250 உழைப்பூதியம் பெறுபவர் எனில், அவர் இழந்தத் தொகையைக் கணக்கிடுக.

   (iv) கவிமானின் உதவியுடன் தமிழ்நம்பியால் ஒரு நாளில் 7 பக்கங்கள் எழுத முடியுமெனில், இழந்த பக்கங்களை மீண்டும் எழுத எத்தனை நாட்களாகும்?

   (v) கவிமானின் உதவிக்காக, தமிழ்நம்பி தம் உழைப்பூதியத்தில் இருந்து பக்கத்திற்கு ₹ 100 வழங்குகிறார் எனில், கவிமானுக்குக் கிடைக்கும் வருவாயைக் கணக்கிடுக.

6. என்னுடன் 2 ஐக் கூட்டுங்கள். பிறகு 5 ஆல் பெருக்கவும், அதிலிருந்து 10 ஐக் கழிக்கவும். அதனை நான்கால் வகுத்தால் 15 கிடைக்கும் எனில், நான் யார்?

7. காமாட்சி என்னும் பழ வணிகர், 30 ஆப்பிள்களையும், 50 மாதுளைகளையும் விற்கிறார். அவருக்கு, ஓர் ஆப்பிளால் ₹ 8 இலாபமும், ஒரு மாதுளையால் ₹ 5 நட்டமும் கிடைத்தது எனில், அவரது ஒட்டுமொத்த இலாப/நட்டத் தொகையினைக் காண்க.

8. ஒரு வறட்சிக் காலத்தில், மேட்டூர் அணையின் நீர்மட்டம் வாரத்திற்கு 3 அங்குலம் வீதம் குறைகிறது எனில், தொடர்ச்சியான ஆறு வாரக் கால இறுதியில், நீர்மட்டத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அளவிடுக.

9. புத்தர் கி.மு (பொ.ஆ.மு) 563 இல் பிறந்து, கி.மு (பொ.ஆ.மு) 483 இல் இறந்தார். அவர் கி.மு. (பொ.ஆ.மு) 500 இல் உயிர் வாழ்ந்தாரா? அவருடைய ஆயுட்காலம் எவ்வளவு?

பயிற்சி 1.6

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

1. -1 உடன் எதனைக் கூட்ட 10 கிடைக்கும்?

2. $-70+20=\square-10$

3. (-86945) லிருந்து 94860 ஐக் கழிக்க.

4. மதிப்பு காண்க: $(-25)+60+(-95)+(-385)$

5. $(-9999)(-2001)$ மற்றும் (-5999) ஆகியனவற்றின் கூடுதல் காண்க.

6. $(-30)\times(-70)\times15$ இன் பெருக்கற்பலன் காண்க.

7. (-72) ஐ 8 ஆல் வகுக்க.

8. பெருக்கற்பலனாக $+15$ ஐக் கொடுக்கும் இரு சோடி முழுக்களைக் காண்க.

9. பின்வருவனவற்றைச் சரிபார்க்க.

(i) $(11+7)+10$ மற்றும் $11+(7+10)$ ஆகியவை சமம்.

(ii) $(8-13)\times 7$ மற்றும் $8-(13\times 7)$ ஆகியவை சமம்.

(iii) $[(-6)-(+8)]\times(-4)$ மற்றும் $(-6)-[8\times(-4)]$ ஆகியவை சமம்.

(iv) $3\times[(-4)+(-10)]$ மற்றும் $[3\times(-4)+3\times(-10)]$ ஆகியவை சமம்.

10. 01.01.2018 அன்று கலைவாணியின் வங்கிக் கணக்கு இருப்பு ₹ 5000. அவர், சனவரியில் ₹ 2000 பணம் செலுத்தினார், பிப்ரவரியில் ₹ 700 பணம் எடுத்தார். மார்ச் மாதத்தில் ₹ 1000 செலுத்தி, ₹ 500 எடுத்திருந்தால், அவர் கணக்கில் 01.04.2018 அன்று உள்ள வங்கி இருப்பைக் காண்க.

11. x என்னும் பொருளின் விலை, ஒவ்வொரு வருடமும் ₹ 10 அதிகரிக்கிறது. y என்னும் பொருளின் விலை, ஒவ்வொரு வருடமும் ₹ 15 குறைகிறது. 2018ஆம் ஆண்டில், x இன் விலை ₹ 50 ஆகவும், y இன் விலை ₹ 90 ஆகவும் இருந்தால், 2020 இல் எந்தப் பொருளின் விலை அதிகமானதாக இருக்கும்?

12. **பொருத்துக**

வ.எண்	அ	ஆ
1.	72, 108, என்னும் முழுக்களுக்கு, 72+108 என்பதும் முழுக்களே.	(அ) கூட்டலின் மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பு
2.	68, 25 மற்றும் 99 என்னும் மூன்று முழுக்களுக்கு 68 × (25 + 99) = (68 × 25) + (68x 99)	(ஆ) பெருக்கல் சமனி
3.	0 + (−138) = (−138) = (−138)+0	(இ) பெருக்கலின் கீழ்ப் பரிமாற்றுப் பண்பு
4.	(−5) மற்றும் 10 ஆகிய முழுக்களுக்கு (−5) × 10 = 10 ×(−5)	(ஈ) கூட்டலின் கீழ் அடைவுப் பண்பு
5.	1 × (-1098) = (−1098) = (−1098) × 1	(உ) கூட்டல் சமனி.

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

13. சரியா தவறா எனக் கூறுக.

(i) ஒரு மிகை முழுக்கள், ஒரு குறை முழுக்கள் ஆகியவற்றின் கூடுதல், எப்போதும் ஒரு மிகை முழுக்களாகும்.

(ii) இரு முழுக்களின் கூடுதல் ஒருபோதும் பூச்சியமாகாது.

(iii) இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கல் ஒரு மிகை முழுக்கள் ஆகும்.

(iv) வெவ்வேறு குறிகளையுடைய இரு முழுக்களின் வகுத்தல் ஈவு ஒரு குறை முழுக்களாகும்.

(v) மிகச்சிறிய குறை முழுக்கள் -1 ஆகும்.

14. ஒரு முழுக்களை 7ஆல் வகுக்க, ஈவாக -3 கிடைக்கிறது. அந்த முழுக்களைக் காண்க.

15. $72+(-5)-\boxed{?}=72$. என்னும் சமன்பாட்டில், கேள்விக்குறி(?)ஐ நிறைவு செய்யும் எண்ணைக் காண்க.

16. கூடுதல் பூச்சியம் வருமாறு 10 சோடி ஒரிலக்க முழுக்களை எழுத முடியுமா?

17. $P=-15$ மற்றும் $Q=5$ எனில், $(P-Q)\div(P+Q)$ ஐக் காண்க.

18. A யிலிருந்து M வரையிலான ஆங்கில எழுத்துகள், முறையே 1 லிருந்து 13 வரையான எண்களைக் குறிக்கின்றன; N என்பது 0 ஐக் குறிக்கிறது; O விலிருந்து Z வரையான ஆங்கில எழுத்துகள் முறையே (−1) லிருந்து (−12) வரையிலான எண்களைக் குறிக்கின்றன என்க. பின்வரும் ஆங்கில வார்த்தைகளுக்கான முழுக்களின் கூடுதலைக் காண்க.

உதாரணமாக, MATH → கூட்டல் பலன் → 13+1−6+8 = 16

(i) YOUR NAME

(ii) SUCCESS

19. ஒரு நீர்த்தொட்டியிலிருந்து, ஒவ்வொரு நாளும் 100 லிட்டர் தண்ணீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தற்போது நீர்த்தொட்டியில் 2000 லிட்டர். தண்ணீர் உள்ளது. எனில், 10 நாள்களுக்கு முன்பு தொட்டியிலிருந்த நீரின் அளவினைக் கணக்கிடுக.

20. ஒரு நாள் தண்ணீர் குடிப்பதற்காக, ஒரு கிணற்றின் படிக்கட்டுகளில் நாய் தாவிக் குதித்துக் கீழிறங்கியது. ஒரு தாவலில், 4 படிக்கட்டுகளைக் கடந்தது. அந்தக் கிணற்றின் நீர்மட்டத்தை அடைய 20 படிகள் இருந்தால், அந்த நாய் எத்தனை முறை தாவிக்குதித்து நீரை அடைந்திருக்கும்?

21. கண்ணன் ஒரு பழ வணிகர். அவர் ஒரு பழத்திற்கு ₹ 2 வீதம் நட்டத்தில், 1 டஜன் வாழைப் பழங்களை விற்றால், அவரது இழப்புத் தொகையைக் கணக்கிடுக.

22. ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பல், கடல் மட்டத்திலிருந்து 650 அடி ஆழத்தில் உள்ளது. அது 200 அடி கீழிறங்கினால், அது இருக்கும் ஆழத்தைக் காண்க.

23. கீழ்க்காணும் மாயச் சதுரத்தில் நிரை, நிரல் மற்றும் மூலைவிட்டத்தில் உள்ள எண்களின் கூடுதல் சமம் எனில், x, y மற்றும் z இன் மதிப்புகளைக் காண்க.

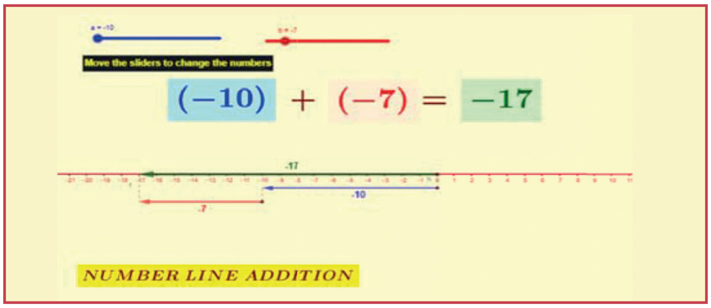
1	−10	x
y	−3	−2
−6	4	z

பாடச்சுருக்கம்

- இயல் எண்கள், பூச்சியம் மற்றும் குறை எண்களின் தொகுப்பு முழுக்களாகும்.
- ஒரு எண் கோட்டில், பூச்சியத்திற்கு இடது புறமாக அனைத்துக் குறை முழுக்களும், வலது புறமாக அனைத்து மிகை முழுக்களும் முறையாகக் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இரு மிகை முழுக்களின் கூடுதல் மிகையாகவும், இரு குறை முழுக்களின் கூடுதல் குறையாகவும் இருக்கும்.
- ஒரு மிகை முழுக்களையும், குறை முழுக்களையும் கூட்டுவதற்கு அவற்றிற்கிடையேயுள்ள வேறுபாட்டைக் கண்டறிந்து, பெரிய முழுக்களின் குறியை இட வேண்டும்.
- முழுக்கள், கூட்டல் செயலியின் கீழ் அடைவுப் பண்பையும், பரிமாற்றுப் பண்பையும், சேர்ப்புப் பண்பையும் பெற்றுள்ளது.
- இரு மிகை முழுக்களின் பெருக்கலும், இரு குறை முழுக்களின் பெருக்கலும் ஒரு மிகை முழுக்களாகும்.
- வெவ்வேறு குறிகளையுடைய இரு முழுக்களின் பெருக்கல் ஒரு குறை முழுக்களாகும்.
- முழுக்கள், பெருக்கல் செயலியின் கீழ் அடைவுப் பண்பு, பரிமாற்றுப் பண்பு, சேர்ப்புப் பண்பு ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளது.
- முழுக்களின் கூட்டல் சமனி 0 ஆகும்.
- முழுக்களின் பெருக்கல் சமனி 1 ஆகும்.

இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



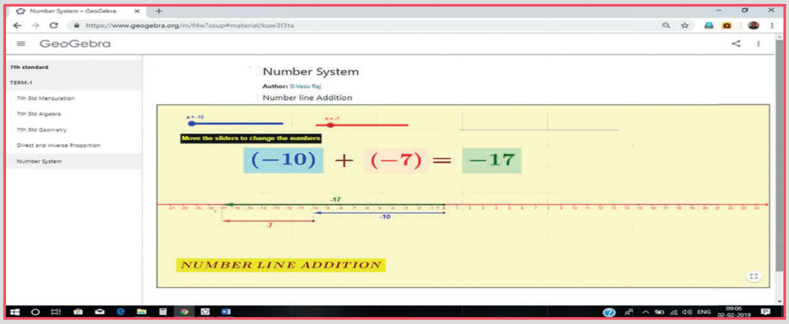
படி – 1 :

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜீயோ ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் "ஏழாம் வகுப்பு – எண்ணியல்" என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும். பருவம் – 1 ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

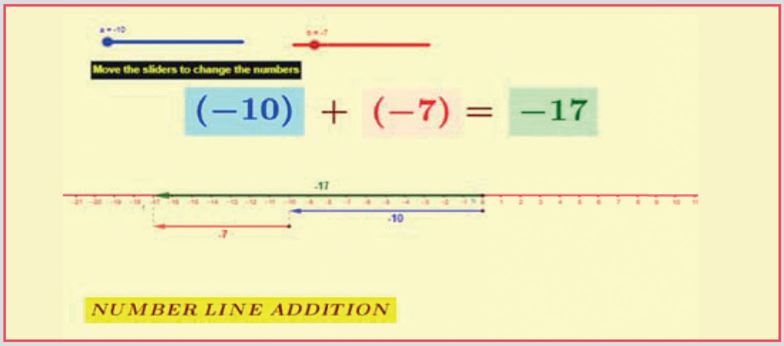
படி - 2 :

ஒவ்வொருஇயலுக்கும்பலபணித்தாள்கள்இருக்கும்.அவற்றில்"எண்ணியல்"என்றபணித்தாளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். இதில் எண்கோட்டின் மூலமாகக் கூட்டுதல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. நழுவலை நகர்த்தி எண்களை மாற்றவும். நீ விடைகளைக் காணலாம்.

படி 1



படி 2



செயல்பாட்டிற்கான உரலி

எண்ணியல் : https://ggbm.at/f4w7csup

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

இயல்

2

அளவைகள்

FR54K

கற்றல் நோக்கங்கள்

- சதுரம், செவ்வகம், செங்கோண முக்கோணம், ஒருங்கிணைந்த வடிவங்களின் சுற்றளவு, பரப்பளவு ஆகிய கருத்துகளை நினைவுபடுத்துதல்.
- இணைகரம், சாய்சதுரம், சரிவகம் ஆகியவற்றின் சுற்றளவையும் பரப்பளவையும் புரிந்துகொள்ளுதல்.

மீள்பார்வை

பண்டைய காலத்தில் முழம், அரசரின் கால்அளவு, அரசரின் கை அளவு போன்ற திட்டமற்ற அளவீடுகளை மக்கள் பயன்படுத்தி வந்தனர். பின்னர், திட்ட அலகுகளின் தேவையை உணர்ந்ததால் 1971 முதல் SI அலகுகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.

பல்வேறு SI அலகுகள் இங்குப் பட்டியலிடப்படுகின்றன.

தூரம்	எடை	நேரம்
மீட்டர்	கிராம்	விநாடி

ஆறாம் வகுப்பில் நாம் செவ்வகம், சதுரம் மற்றும் செங்கோண முக்கோணம் ஆகியவற்றின் சுற்றளவு, பரப்பளவு ஆகியன பற்றிக் கற்றுள்ளோம்.

சுற்றளவு என்பது ஒரு மூடிய வடிவத்தின் எல்லையின் நீளமாகும். பரப்பளவு என்பது அதன் அடைபட்ட சமதளப் பகுதியாகும்

இவற்றை முயல்க

விடுபட்ட விவரத்தைக் காண்க:

வ.எண்	நீளம்	அகலம்	பரப்பளவு	சுற்றளவு
(i)	12 மீ	8 மீ		
(ii)	15 செ.மீ		90 ச.செ.மீ	
(iii)		50 மி.மீ		300 மி.மீ
(iv)	12 செ.மீ			44 செ.மீ

குறிப்பு:

செவ்வகத்தின் சுற்றளவு= $2\times(l+b)$ அலகுகள்

செவ்வகத்தின் பரப்பளவு= $l \times b$ ச.அலகுகள்

(l என்பது நீளம், b என்பது அகலம் ஆகும்).

வ.எண்	பக்க அளவு	பரப்பளவு	சுற்றளவு
(i)	60 செ.மீ		
(ii)		64 ச.மீ	
(iii)			100 மி.மீ

குறிப்பு: சதுரத்தின் சுற்றளவு $= 4 \times a$ அலகுகள்

சதுரத்தின் பரப்பளவு $= a \times a$ ச.அலகுகள்

(a என்பது சதுரத்தின் பக்கம் ஆகும்).

வ.எண்	அடிப்பக்கம்	உயரம்	பரப்பளவு
(i)	13 மீ	5 மீ	
(ii)	16 செ.மீ		240 ச.செ.மீ
(iii)		6 மி.மீ	84 ச.மி.மீ

குறிப்பு: செங்கோண முக்கோணத்தின் பரப்பளவு

$$= \frac{1}{2}(b\times h) \text{ ச.அலகுகள்}$$

(b என்பது அடிப்பக்கம், h என்பது உயரம் ஆகும்).

2.1 அறிமுகம்

நாம் சதுரம், செவ்வகம் போன்ற நான்கு பக்கங்கள் கொண்ட வடிவங்களின் பரப்பளவு பற்றி கற்றுள்ளோம். அனைத்து நான்கு பக்க வடிவங்களும் சதுரம் அல்லது செவ்வகம் என்றே நீங்கள் நினைக்கின்றீர்களா? சிந்திக்க.

பின்வரும் உரையாடலின் மூலம் நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படுகின்ற மேலும் சில நான்கு பக்க வடிவங்களைப் பற்றி நாம் கற்க இருக்கிறோம்.

படத்தில் கொடுக்கப்பட்ட வடிவங்களை உற்று நோக்குக

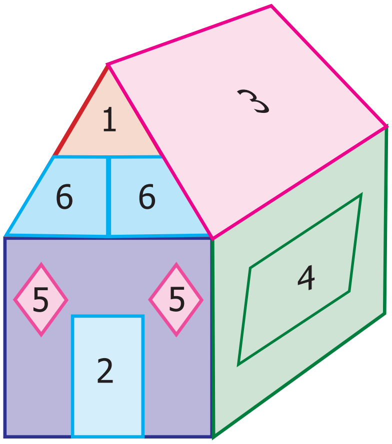
ஆசிரியர்: படத்தைப் பார்த்து, உங்களுக்குத் தெரிந்த வடிவங்கள் பற்றிக் கூறமுடியுமா?

மாணவர்கள்: ஆம் ஐயா/அம்மா, ஒரு முக்கோணம், சதுரம், செவ்வகம் ஆகியவை உள்ளன.

ஆசிரியர்: படத்தில் எண் 4 கொண்ட வடிவம் என்ன?

மாணவர்கள்: எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாகவும், சமமாகவும் உள்ள காரணத்தால் செவ்வகம் போல் தோன்றுகிறது. ஆனால், அடுத்துள்ள பக்கங்கள் செங்கோணத்தை ஏற்படுத்தவில்லை எனினும், நாம் இதைச் செவ்வகம் என அழைக்கலாமா?

ஆசிரியர்: எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாகவும், சமமாகவும் இருந்த போதிலும், அடுத்துள்ள பக்கங்கள் செங்கோணத்திற்குப் பதிலாகக் குறுங்கோணத்தையும் விரிகோணத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இந்த வடிவத்தின் சிறப்புப் பெயர் தான் இணைகரம்.



படம் 2.1

மாணவர்கள்: ஐயா/அம்மா, எண் 5 ஆல் குறிக்கப்பட்டுள்ள வடிவத்தைப் பற்றி கூறுங்களேன்.

ஆசிரியர்: உங்களுக்குத் தெரிந்த பண்புகளைக் கூற முயலுங்கள், நான் உங்களுக்கு உதவுகிறேன்.

மாணவர்கள்: அனைத்துப் பக்கங்களும் சமமாக உள்ளதால், சதுரத்தைப் போலத் தோன்றுகிறது. ஆனால், அடுத்துள்ள பக்கங்கள் செங்கோணத்தை ஏற்படுத்தவில்லை. இதற்கும் ஏதாவது சிறப்புப் பெயர் இருக்கிறதா?

ஆசிரியர்: ஆம். இதன் சிறப்புப் பெயர் சாய்சதுரம். எண் 6 ஆல் குறிக்கப்பட்டுள்ள வடிவம் பற்றி என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

மாணவர்கள்: இது சதுரம், செவ்வகம் போன்ற எந்த ஒரு வடிவத்தின் பண்புகளையும் பெற்றிருக்கவில்லை. ஆனால், ஒரு சோடி எதிர்ப்பக்கங்கள் மட்டும் இணையாக உள்ளன. இதற்கும் சிறப்புப் பெயர் உள்ளதா?

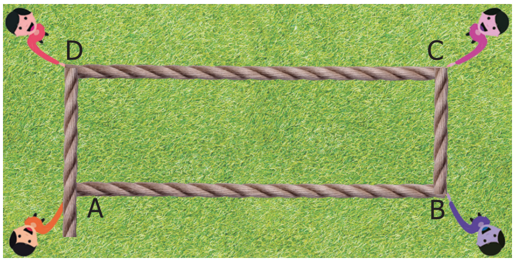
ஆசிரியர்: ஆம், இதன் பெயர் சரிவகம்.

நாம் தற்போது மூன்று புதிய வடிவங்களான **இணைகரம்**, **சாய்சதுரம்** மற்றும் **சரிவகம்** பற்றி கற்போம்.

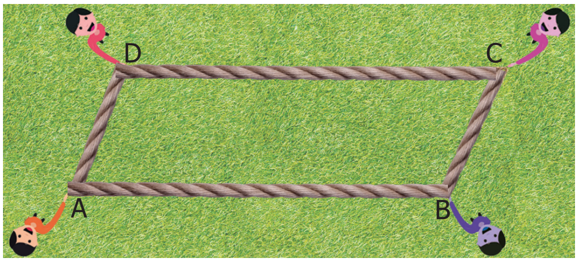
2.2 இணைகரம்

ஏதேனும் நான்கு மாணவர்களைக் கயிற்றைப் பயன்படுத்தி படம் 2.2(i) இல் காட்டியுள்ளவாறு ABCD என்ற செவ்வகத்தை அமைக்கச் செய்தல் வேண்டும். பின்னர் C, D இல் நிற்கும் மாணவர்களை அவர்களுக்கு இடதுபுறமாக நான்கு சமமான அடிகள் நகர்ந்து படம் 2.2(ii)இல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு வடிவத்தை உருவாக்கச்செய்தல் வேண்டும்.

இப்போது உருவாக்கப்பட்ட புதிய வடிவமே இணைகரம் ஆகும். இங்கு AB மற்றும் CD என்ற ஒரு சோடி பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன. மேலும், BC மற்றும் AD யும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன. இணைப்பக்கங்களின் நீளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக உள்ளன. எனவே, எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாகவும் சமமாகவும் உள்ள நான்கு பக்கங்கள் கொண்ட ஒரு மூடிய வடிவமானது இணைகரம் என்ற முடிவுக்கு நாம் வரலாம்.



படம் 2.2 (i)



படம் 2.2 (ii)

எங்கும் கணிதம் – அன்றாட வாழ்வில் அளவைகள்

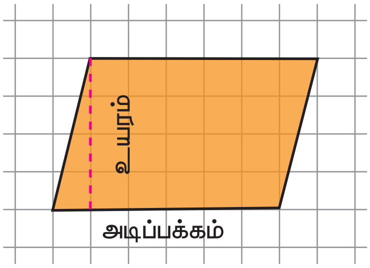
சுவர் ஓடுகள்

இனிப்புகள்

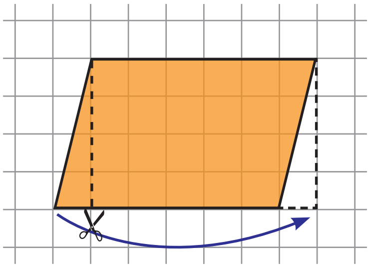
சன்னல்கள்

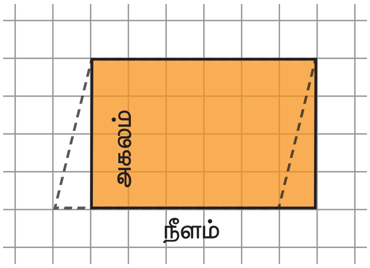
2.2.1 இணைகரத்தின் பரப்பளவு மற்றும் சுற்றளவு

படம் 2.3(i)இல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு வரைபடத்தாளில் ஓர் இணைகரத்தை வரைந்து அதை வெட்டி எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒரு முனையிலிருந்து எதிர்ப்பக்கத்திற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோடு வரைக. படம் 2.3(ii)இல் காட்டியுள்ளவாறு முக்கோணத்தை வெட்டி இணைகரத்தின் மறு பக்கத்திற்குக் கொண்டு செல்லவேண்டும், தற்போது என்ன வடிவத்தைக் காண்கிறோம்? அது ஒரு செவ்வகம். (படம் 2.3(iii)). எனவே, இணைகரத்தின் பரப்பளவானது செவ்வகத்தின் பரப்பளவிற்குச் சமமாக இருக்கிறது.



படம் 2.3 (i)


படம் 2.3 (ii)



படம் 2.3 (iii)

எனவே, செவ்வகத்தின் பரப்பளவு = நீளம் × அகலம்

= அடிப்பக்கம் × உயரம் ச.அலகுகள்

= $b \times h$

= இணைகரத்தின் பரப்பு

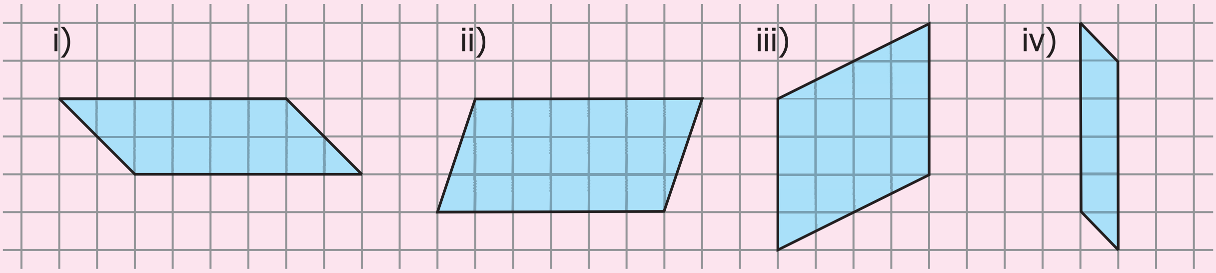
மேலும், இணைகரத்தின் சுற்றளவு என்பது அதன் நான்கு பக்கங்களின் கூடுதல் ஆகும்.

சிந்திக்க

1. ஓர் இணைகரத்தின் பரப்பளவை இரண்டு முக்கோணங்களின் பரப்பளவுகளின் கூடுதலாக எழுதலாம் என்பதை விவரி.
2. ஒரு செவ்வகம் இணைகரமாகும், ஆனால் ஓர் இணைகரமானது செவ்வகம் ஆகாது, ஏன்?

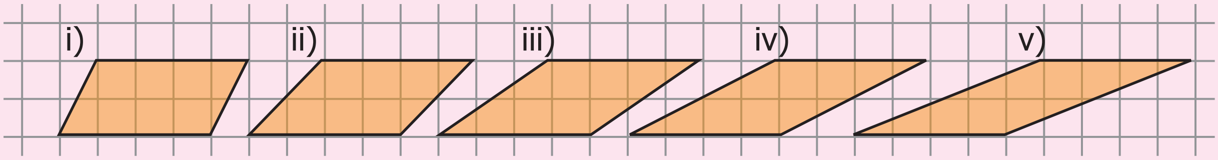
இவற்றை முயல்க

1. பின்வரும் இணைகரங்களைச் சமப்பரப்பளவு கொண்ட செவ்வகங்களாக மாற்றிக் கட்டங்களைக் கூட்டும் முறையைப் பயன்படுத்திப் பரப்பளவு காண்க. (உயரத்தையும் அடிப்பக்கத்தையும் மாற்றாமல்).

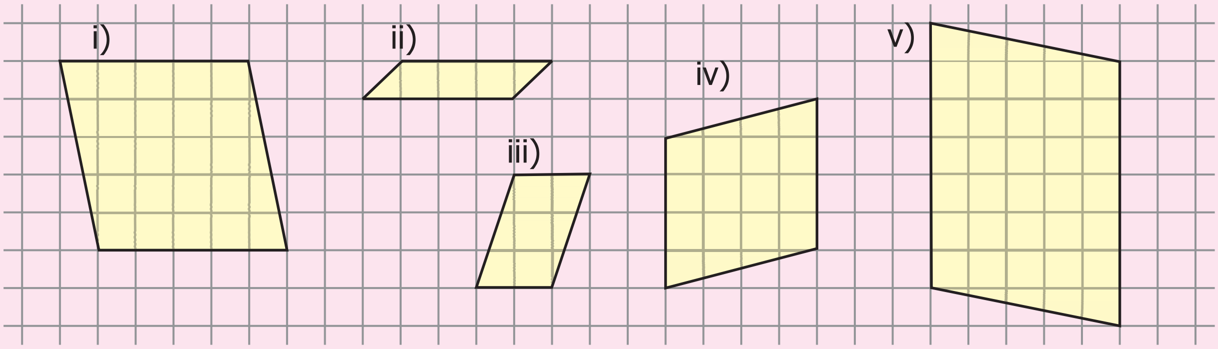


i)______ ச.அலகுகள் ii) ______ ச.அலகுகள் iii)______ ச.அலகுகள் iv)______ ச.அலகுகள்

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இணைகரங்களுக்கு உயரங்கள் வரைந்து அடிப்பக்கங்களைக் குறித்துப் பரப்பளவு காண்க. உங்கள் முடிவுகளை ஆராய்க.



3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொர் இணைகரத்திற்கும் அடிப்பக்கத்தையும், உயரத்தையும் கண்டறிந்து, சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திப் பரப்பளவைக் காண்க.

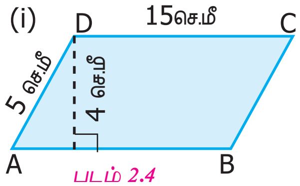


i) __ ச.அலகுகள் ii) __ ச.அலகுகள் iii) __ ச.அலகுகள் iv) __ ச.அலகுகள் v) __ ச.அலகுகள்

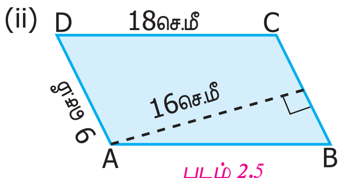
4. ஒரு தாளில் 20 சதுர அலகுகள் கொண்ட இணைகரங்கள் எவ்வளவு முடியுமோ அவ்வளவு வரைக.

எடுத்துக்காட்டு 2.1

படத்தில் உள்ள இணைகரங்களின் பரப்பளவு மற்றும் சுற்றளவு காண்க.



படம் 2.4



படம் 2.5

தீர்வு

(i) படம் 2.4 இலிருந்து, அடிப்பக்கம் (b) = 15 செ.மீ, உயரம் (h) = 4 செ.மீ

இணைகரத்தின் பரப்பளவு = $b \times h$ ச.அலகுகள்

= $15 \times 4 = 60$ ச.செ.மீ

ஆகவே, இணைகரத்தின் பரப்பளவு 60 ச.செ.மீ ஆகும்.

இணைகரத்தின் சுற்றளவு = நான்கு பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதல்

= (15+5+15+5) = 40 செ.மீ.

(ii) படம் 2.5 இலிருந்து,

அடிப்பக்கம் (b) = 9 செ.மீ, உயரம் (h) = 16 செ.மீ

இணைகரத்தின் பரப்பளவு = $b \times h$ ச.அலகுகள்

= $9 \times 16 = 144$ ச.செ.மீ

ஆகவே, இணைகரத்தின் பரப்பளவு 144 ச.செ.மீ ஆகும்.

இணைகரத்தின் சுற்றளவு = நான்கு பக்கங்களின் நீளங்களின் கூடுதல்

= (18+9+18+9) = 54 செ.மீ.

எடுத்துக்காட்டு 2.2

அடிப்பக்கம் 12 மீ மற்றும் உயரம் 8 மீ அளவுகள் கொண்ட இணைகரத்தின் பரப்பளவு காண்க.

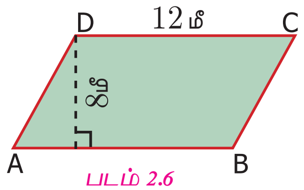
தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள்: அடிப்பக்கம் (b) = 12 மீ, உயரம் (h) = 8 மீ

இணைகரத்தின் பரப்பளவு = $b \times h$ ச.அலகுகள்

= $12 \times 8 = 96$ ச.மீ

ஆகவே, இணைகரத்தின் பரப்பளவு 96 ச.மீ ஆகும்.



படம் 2.6

எடுத்துக்காட்டு 2.3

பரப்பளவு 368 ச.செ.மீ மற்றும் அடிப்பக்கம் 23 செ.மீ அளவுகள் கொண்ட இணைகரத்தின் உயரம் காண்க.

தீர்வு

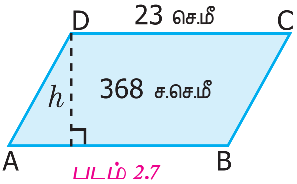
கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள்: இணைகரத்தின் பரப்பளவு = 368 ச.செ.மீ , அடிப்பக்கம் (b) = 23 செ.மீ

இணைகரத்தின் பரப்பளவு = 368 ச.செ.மீ

$b \times h = 368$

$23 \times h = 368$

$h = \frac{368}{23} = 16$ செ.மீ

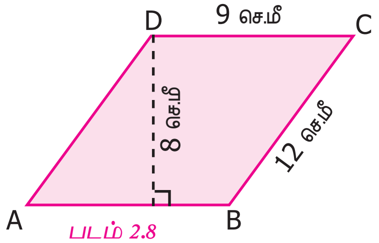


படம் 2.7

எனவே, இணைகரத்தின் உயரம் 16 செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.4

ஓர் இணைகரத்தின் அடுத்தடுத்த பக்கங்கள் முறையே 12 செ.மீ மற்றும் 9 செ.மீ. சிறிய பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 8 செ.மீ எனில் பெரிய பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவைக் காண்க.



படம் 2.8

தீர்வு

இணைகரத்தின் அடுத்துள்ள பக்கங்கள் 12 செ.மீ மற்றும் 9 செ.மீ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நாம் சிறிய பக்கத்தை அடிப்பக்கமாகக் கொண்டால், அதாவது b= 9 செ.மீ எனில், சிறிய பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு அதாவது h=8 செ.மீ.

எனவே இணைகரத்தின் பரப்பு $= b \times h$ ச. அலகுகள்

$= 9 \times 8 = 72$ ச.செ.மீ.

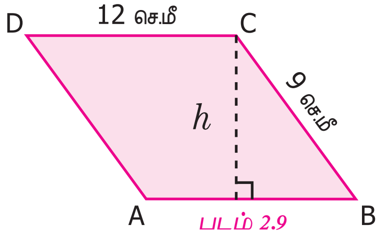
நாம் பெரிய பக்கத்தை அடிப்பக்கமாகக் கொண்டால், அதாவது $b = 12$ செ.மீ. எனில், பெரிய பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவை 'h' என்க.

ஆகவே, இணைகரத்தின் பரப்பளவு = 72 ச.செ.மீ

$$b \times h = 72$$

$$12 \times h = 72$$

$$h = \frac{72}{12} = 6 \text{ செ.மீ}$$



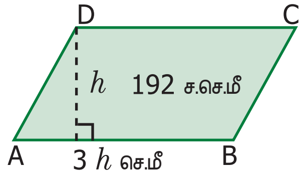
படம் 2.9

எனவே, பெரிய பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 6 செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.5

ஓர் இணைகரத்தின் அடிப்பக்கமானது அதன் உயரத்தைப் போல மூன்று மடங்காகவும் அதன் பரப்பளவு 192 ச.செ.மீ ஆகவும் இருப்பின், அடிப்பக்கத்தையும் உயரத்தையும் காண்க.

தீர்வு



படம் 2.10

இணைகரத்தின் உயரத்தை 'h' செ.மீ எனக் கொள்க.

எனவே, அடிப்பக்கம் $b = 3h$ செ.மீ

இணைகரத்தின் பரப்பளவு = 192 ச.செ.மீ (கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

$$b \times h = 192$$

$$3h \times h = 192$$

$$3h^2 = 192$$

$$h^2 = 64$$

$$h \times h = 8 \times 8$$

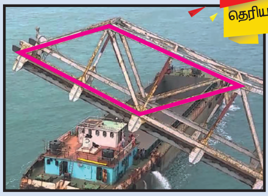
$$h = 8 \text{ செ.மீ}$$

அடிப்பக்கம் $= 3h = 3 \times 8 = 24$ செ.மீ

எனவே, இணைகரத்தின் அடிப்பக்கம் 24 செ.மீ மற்றும் உயரம் 8 செ.மீ ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

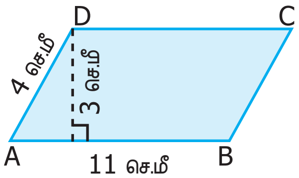
1. பொறியாளர்கள் இணைகரங்களின் பண்புகளைப் பயன்படுத்திப் பாலங்களை உருவாக்கவும் பழுது பார்க்கவும் செய்கிறார்கள்.
2. இணைகரத்தைப் பயன்படுத்திப் பெரும்பாலான பாலங்களின் உள்கட்டமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. (எடுத்துக்காட்டு: இராமேஸ்வரத்தில் உள்ள பாம்பன் பாலம்).



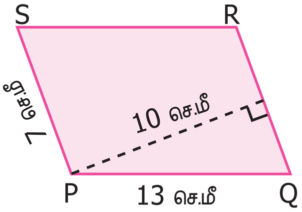
பயிற்சி 2.1

1. கீழ்க்காணும் படங்களில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள இணைகரங்களின் பரப்பளவையும், சுற்றளவையும் காண்க:

(i)



(ii)



2. விடுபட்ட விவரத்தைக் காண்க.

வ.எண்	அடிப்பக்கம்	உயரம்	பரப்பளவு
(i)	18 செ.மீ	5 செ.மீ	
(ii)	8 மீ		56 ச.மீ
(iii)		17 மி.மீ	221 ச.மி.மீ

3. சுரேஷ் என்பவர் மாநில அளவிலான சதுரங்கப் போட்டியில் இணைகர வடிவிலான கேடையம் ஒன்றை வென்றார். அக்கேடையத்தின் பரப்பளவு 735 ச.செ.மீ மற்றும் அடிப்பக்கம் 21 செ.மீ எனில், உயரம் காண்க.

4. ஜானகி என்பவரிடம் உள்ள ஓர் இணைகர வடிவிலான துணியின் உயரமும் நீளமும் முறையே, 12 செ.மீ மற்றும் 18 செ.மீ. மேலும் அதை நான்கு சமமான இணைகரங்களாக்கிப் பிரித்து, (இணைப்பக்கங்களின் மையப்புள்ளி வழியாக) புதிய இணைகரத்தின் பரப்பளவு காண்க.

5. ஓர் இணைகர வடிவிலான மைதானத்தின் உயரம் 14 மீ. மேலும் அதன் அடிப்பக்கம், உயரத்தை விட 8 மீ கூடுதல் எனில், மைதானத்தைச் சமப்படுத்த ஒரு ச.மீ க்கு ₹ 15 வீதம் எவ்வளவு செலவு ஆகும்.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

6. அடுத்துள்ள பக்கங்கள் முறையே 6 செ.மீ மற்றும் 5 செ.மீ கொண்ட இணைகரத்தின் சுற்றளவு.

(i) 12 செ.மீ (ii) 10 செ.மீ (iii) 24 செ.மீ (iv) 22 செ.மீ

7. 10 மீ அடிப்பக்கத்தையும், 7 மீ உயரத்தையும் கொண்ட இணைகரம் ஒன்றின் பரப்பு

(i) 70 ச.மீ (ii) 35 ச.மீ (iii) 7 ச.மீ (iv) 10 ச.மீ

8. 52 ச.செ.மீ பரப்பளவும், 4 செ.மீ உயரமும் கொண்ட இணைகரத்தின் அடிப்பக்க அளவு

(i) 48 செ.மீ (ii) 104 செ.மீ (iii) 13 செ.மீ (iv) 26 செ.மீ

9. ஓர் இணைகரத்தின் அடிப்பக்கத்தை இரண்டு மடங்காகவும், உயரத்தை பாதியாகவும் மாற்றும்போது இணைகரத்தின் பரப்பளவு எவ்வாறு மாறும்?

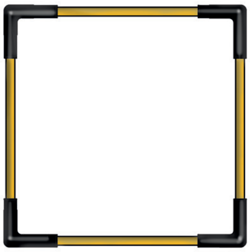
(i) பாதியாக மாறும் (ii) மாறாது (iii) இரண்டு மடங்காகும் (iv) ஏதுமில்லை

10. ஓர் இணைகரத்தின் உயரம் 8 செ.மீ மற்றும் அதன் அடிப்பக்கம் உயரத்தைப் போல் மூன்று மடங்கு எனில், அதன் பரப்பளவு

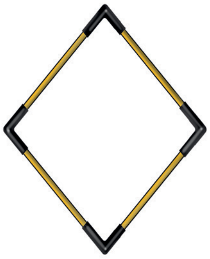
(i) 64 ச.செ.மீ (ii) 192 ச.செ.மீ (iii) 32 ச.செ.மீ (iv) 72 ச.செ.மீ

2.3 சாய்சதுரம்

சம அளவுகள் கொண்ட நான்கு குச்சிகளையும், நான்கு வால்டியூப்களையும் எடுத்துக் கொள்க. படம் 2.11(i)இல் உள்ளவாறு நான்கு குச்சிகளையும் வால்டியூப்களையும் இணைத்து ஒரு சதுரம் உருவாக்குக. பிறகு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு எதிரெதிர் உச்சிகளை நெருக்கமாகக் கொண்டு வருக. (எதிர்ப் பக்கங்களின் இணை மாறாதவாறு). இப்போது கிடைக்கப்பெற்ற புதிய வடிவத்தையே சாய்சதுரம் என்கிறோம்.



படம் 2.11 (i)



படம் 2.11 (ii)

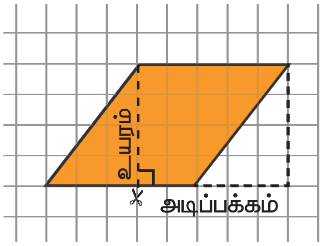
எனவே, ஓர் இணைகரத்தில் அனைத்துப் பக்கங்களும் சமமாக இருப்பின் அது ஒரு சாய்சதுரம் ஆகும்.

குறிப்பு

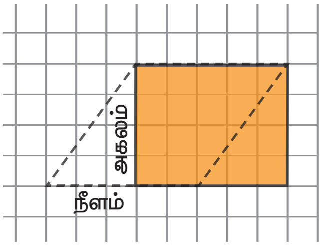
ஒரு சாய்சதுரத்தில் (i) அனைத்துப் பக்கங்களும் சமம். (ii) எதிர்ப்பக்கங்கள் இணை. (iii) ஒரு சாய் சதுரத்தை அதன் மூலை விட்டங்கள் சமப் பரப்பளவு கொண்ட நான்கு முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கும். (iv) மூலை விட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருசமக் கூறிடும்.

2.3.1 சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு (அடிப்பக்கமும், உயரமும் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின்)

படம் 2.12(i)இல் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு வரைபடத்தாளில் ஒரு சாய்சதுரத்தை வரைந்து அதை வெட்டி எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒரு முனையிலிருந்து எதிர்ப்பக்கத்திற்கு ஒரு செங்குத்துக்கோடு வரைக. படம் 2.12(ii) இல் காட்டியுள்ளவாறு முக்கோணத்தை வெட்டிச் சாய்சதுரத்தின் மறு பக்கத்திற்குக் கொண்டு செல்க. தற்போது என்ன வடிவம் கிடைத்துள்ளது? அது ஒரு செவ்வகம். சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு செவ்வகத்தின் பரப்பளவிற்குச் சமமாக இருக்கும்.



படம் 2.12 (i)



படம் 2.12 (ii)

எனவே, சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு = செவ்வகத்தின் பரப்பளவு

= நீளம் × அகலம் ச.அலகுகள்

= அடிப்பக்கம் × உயரம் ச.அலகுகள்

2.3.2 சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு (மூலைவிட்டங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின்)

கொடுக்கப்பட்ட சாய்சதுரம் ABCD யை இரு முக்கோணங்களாகப் பிரித்து, அதன் பரப்பளவைக் காண்போம்.

ABCD என்ற சாய்சதுரத்தில் AB = BC = CD = DA, மூலை விட்டங்கள் AC (d_1) மற்றும் BD (d_2) ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து ஆகும்.

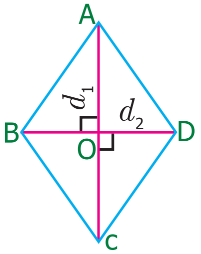
ஆகவே, சாய்சதுரம் ABCD இன் பரப்பளவு = முக்கோணம் ABC ன் பரப்பு + முக்கோணம் ADC ன் பரப்பு

$$= \frac{1}{2} \times AC \times OB + \frac{1}{2} \times AC \times OD$$

$$= \frac{1}{2} \times AC\ (OB+OD)$$

$$= \frac{1}{2} \times AC \times BD$$

$$= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2 \text{ ச.அலகுகள்}$$

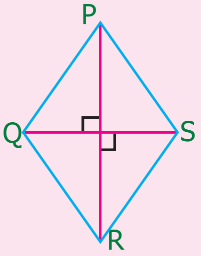


படம் 2.13

எனவே, சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2}$ (மூலைவிட்டங்களின் பெருக்கற்பலன்) ச.அலகுகள்.

இவற்றை முயல்க

1. படம் 2.14 ஐ உற்றுநோக்கி கீழ் உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



படம் 2.14

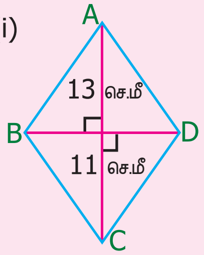
(i) இரண்டு சோடி எதிர்ப் பக்கங்களுக்கும் பெயரிடுக.

(ii) அனைத்து அடுத்துள்ள பக்கங்களுக்கும் பெயரிடுக.

(iii) இரண்டு மூலைவிட்டங்களுக்கும் பெயரிடுக.

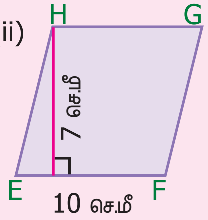
2. படம் 2.15 இலும் படம் 2.16 இலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு காண்க.

(i)



படம் 2.15

(ii)



படம் 2.16

எடுத்துக்காட்டு 2.6

பக்க அளவு 17 செ.மீ மற்றும் உயரம் 8 செ.மீ கொண்ட சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு காண்க.

தீர்வு

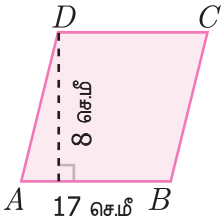
கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள்:

பக்க அளவு = 17 செ.மீ, உயரம் = 8 செ.மீ

சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு = $b \times h$ ச. அலகுகள்

= 17 x 8 = 136

எனவே, சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு 136 ச.செ.மீ ஆகும்.



படம் 2.17

சிந்திக்க

1. சாய்சதுரத்தின் சுற்றளவைக் காண முடியுமா?
2. சாய்சதுரத்தின் மூலைவிட்டங்கள் ஒரே அளவாக இருக்க முடியுமா?
3. ஒரு சதுரம் சாய்சதுரம் ஆகும். ஆனால், ஒரு சாய் சதுரம், சதுரம் ஆகாது ஏன்?
4. மூலை விட்டமும், பக்க அளவும் சமமாக இருக்குமாறு ஒரு சாய்சதுரம் வரைய இயலுமா?

எடுத்துக்காட்டு 2.7

மூலைவிட்டங்கள் 6 செ.மீ, 8 செ.மீ கொண்ட சாய்சதுரத்தின் பரப்பு காண்க.

தீர்வு

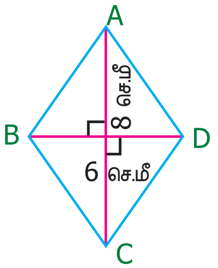
கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள்: d_1 = 6 செ.மீ, d_2 = 8 செ.மீ

சாய்சதுரத்தின் பரப்பு $= \frac{1}{2} \times (d_1 \times d_2)$ ச.அலகுகள்

$= \frac{1}{2} \times (6 \times 8)$

$= \frac{48}{2}$

= 24 ச.செ.மீ



படம் 2.18

எனவே, சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு 24 ச.செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.8

ஒரு சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு 60 ச.செ.மீ மற்றும் அதன் ஒரு மூலைவிட்டம் 8 செ.மீ எனில், மற்றொரு மூலைவிட்டத்தைக் காண்க.

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள், மூலைவிட்டம் (d_1) = 8 செ.மீ

மூலைவிட்டம் d_2 = ?

சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு = 60 ச.செ.மீ (கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

$\frac{1}{2} \times (d_1 \times d_2) = 60$

$\frac{1}{2} \times (8 \times d_2) = 60$

$8 \times d_2 = 60 \times 2$

$d_2 = \frac{120}{8}$

= 15

எனவே, மற்றொரு மூலை விட்டத்தின் நீளம் 15 செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.9

ஓர் அலுவலகக் கட்டடத் தரையில் 200 சாய்சதுர வடிவிலான ஓடுகள் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. ஓடுகளின் மூலைவிட்டங்களின் அளவுகள் 40 செ.மீ மற்றும் 25 செ.மீ எனில், தரையை மெருகூட்டச் சதுரமீட்டருக்கு ₹ 45 வீதம் மொத்தச் செலவைக் காண்க.

தீர்வு

சாய்சதுர வடிவிலான ஓடுகளின் மூலைவிட்டங்களின் நீளங்கள் முறையே, 40 செ.மீ மற்றும் 25 செ.மீ எனில், d_1 = 40 செ.மீ, d_2 = 25 செ.மீ

ஒரு சாய்சதுர வடிவ ஓட்டின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times (d_1 \times d_2)$ ச.அலகுகள்

$= \frac{1}{2} \times 40 \times 25$

$=$ 500 ச.செ.மீ

எனவே 200 ஓடுகளின் பரப்பளவு $=$ 200 × 500 ச.செ.மீ

$=$ 100000 ச.செ.மீ

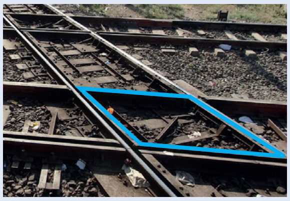
$= \frac{100000}{10000}$ (1 ச.மீ = 10000 ச.செ.மீ)

$=$ 10 ச.மீ

தரையை மெருகூட்ட 1 ச.மீ க்கு ஆகும் செலவு ₹ 45.

எனவே, மொத்தச்செலவு = 10 x 45 = ₹ 450.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

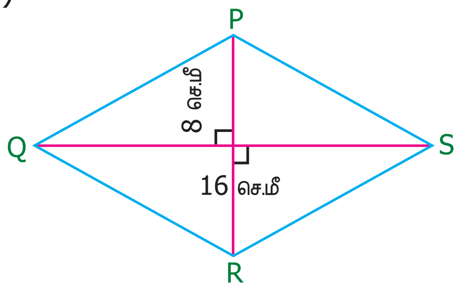


இரயில்வே மொழியில் டயமண்ட் கிராசிங் (diamond crossing) என்பது இரண்டு இரயில் பாதைகள் ஒன்றோடொன்று கடக்கும் இடமாகும். அப்படிக் கடக்கின்ற இடத்தில் ஒரு சாய்சதுர வடிவம் உருவாகிறது. மிகவும் புகழ்பெற்ற டயமண்ட் கிராசிங் நாக்பூரின் அருகில் அமைந்துள்ளது. அங்குதான் வடக்கு, தெற்கு, கிழக்கு மற்றும் மேற்கு இரயில்வே சந்திப்புகளும் கலக்கின்றன.

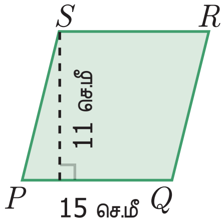
பயிற்சி 2.2

1. படத்தில் உள்ள சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

(i)



(ii)



2. அடிப்பக்கம் 14 செ.மீ உம், உயரம் 9 செ.மீ உம் கொண்ட சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

3. விடுபட்ட விவரத்தினைக் கண்டறிக.

வ.எண்	மூலைவிட்டம் (d_1)	மூலைவிட்டம் (d_2)	பரப்பளவு
(i)	19 செ.மீ	16 செ.மீ	
(ii)	26 மீ		468 ச.மீ
(iii)		12 மி.மீ	180 ச.மி.மீ

4. ஒரு சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு 100 ச.செ.மீ மற்றும் ஒரு மூலைவிட்டத்தின் அளவு 8 செ.மீ எனில் மற்றொரு மூலைவிட்டத்தின் அளவைக் காண்க.

5. ஓர் இனிப்பு வகை சாய்சதுர வடிவில் உள்ளது. அதன் மூலை விட்டங்கள் முறையே, 4 செ.மீ மற்றும் 5 செ.மீ. இனிப்பின் மேற்பரப்பு முழுவதும் மெல்லிய அலுமினியத் தகட்டால் மூடப்பட வேண்டும். 100 ச.செ.மீக்கு ₹ 7 வீதம் மொத்தம் 400 இனிப்புகளை அலுமினியத் தகட்டால் மூட எவ்வளவு செலவாகும்?

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

6. பக்கம் 4 செ.மீ, உயரம் 3 செ.மீ அளவுகள் கொண்ட சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு
   (i) 7 ச.செ.மீ (ii) 24 ச.செ.மீ (iii) 12 ச.செ.மீ (iv) 10 ச.செ.மீ

7. இரண்டு மூலைவிட்டங்களும் 8 செ.மீ அளவு கொண்ட சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு
   (i) 64 ச.செ.மீ (ii) 32 ச.செ.மீ (iii) 30 ச.செ.மீ (iv) 16 ச.செ.மீ

8. பரப்பளவு 128 ச.செ.மீ மற்றும் ஒரு மூலை விட்ட அளவு 32 செ.மீ கொண்ட சாய்சதுரத்தின் மற்றொரு மூலைவிட்ட அளவு.
   (i) 12 செ.மீ (ii) 8 செ.மீ (iii) 4 செ.மீ (iv) 20 செ.மீ

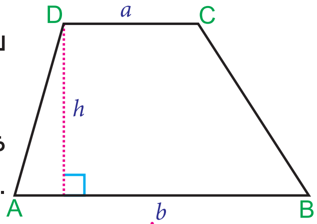
9. பரப்பளவு 96 ச.மீ மற்றும் பக்க அளவு 24 மீ கொண்ட சாய்சதுரத்தின் உயரம்.
   (i) 8 மீ (ii) 10 மீ (iii) 2 மீ (iv) 4 மீ

10. சாய்சதுரத்தின் மூலை விட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள கோணம்
   (i) 120^o (ii) 180^o (iii) 90^o (iv) 100^o

2.4 சரிவகம்

இணைகரம் மற்றும் சாய்சதுரம் பற்றி முன்னரே நாம் அறிந்திருக்கிறோம். இப்பொழுது, ஒரு இணைகரத்தில் ஒரு சோடி இணைப் பக்கங்கள் சமமாக இல்லாவிடில் என்னவாகும் என்பதைக் காண்போம்.

அதனை வரைந்தால் அது எப்படிக் காட்சியளிக்கும் என்பதைப் படத்தைப் பார்த்து புரிந்து கொள்க.



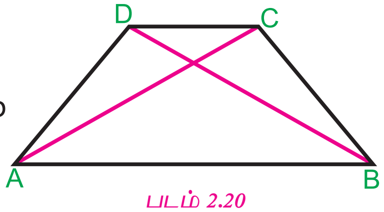
படம் 2.19

ஓர் இணைகரத்தில் ஒரு சோடி எதிர்ப்பக்கங்கள் மட்டும் இணையாக இல்லாமல் இருந்தால் அதைச் சரிவகம் என அழைக்கிறோம். இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு உயரம் எனப்படும்.

இங்கு, பக்கங்கள் AD மற்றும் BC இணையல்ல, ஆனால் பக்கங்கள் AB மற்றும் DC ஆகியவை இணை ஆகும்.

இருசமபக்கச் சரிவகம்

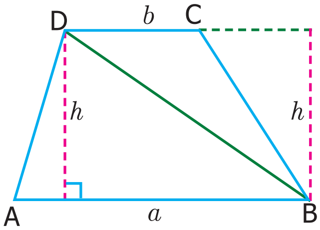
ஒரு சரிவகத்தில் இணையற்ற பக்கங்கள் சமமாக இருந்தால் ($AD = BC$) அதை இருசமபக்கச் சரிவகம் என்கிறோம்.



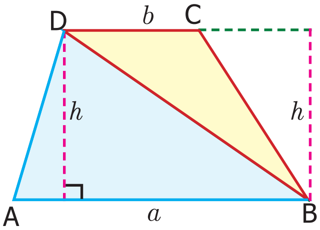
படம் 2.20

2.4.1 சரிவகத்தின் பரப்பளவு

படத்தில் ABCD என்பது ஒரு சரிவகம். அதில் AB || DC மற்றும் AB = 'a' அலகுகள், DC = 'b' அலகுகள், இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 'h' அலகுகள் என்க. BD எனும் மூலைவிட்டம், சரிவகம் ABCD ஐ Δ ABD மற்றும் Δ BCD என இரண்டாகப் பிரிக்கிறது.



படம் 2.21



படம் 2.22

சரிவகத்தின் பரப்பளவு = Δ ABD ன் பரப்பு + Δ BCD ன் பரப்பு

$$= \frac{1}{2} \times AB \times h + \frac{1}{2} \times DC \times h$$

(இரண்டு முக்கோணங்கள் ABD மற்றும் BCD ஆகியவை ஒரே உயரத்தைப் பெற்றுள்ளன)

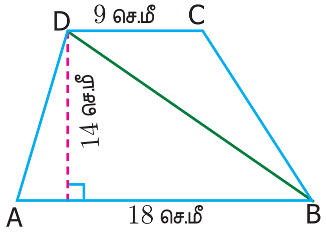
$$= \frac{1}{2} \times \{h \times (AB + DC)\}$$

ஆகவே, சரிவகத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2} \times h\ (a+b)$ ச.அலகுகள்.

எடுத்துக்காட்டு 2.10

இணைப்பக்க அளவுகள் 18 செ.மீ, 9 செ.மீ மற்றும் உயரம் 14 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் பரப்பளவு காண்க.

தீர்வு



படம் 2.23

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள், உயரம் (h) = 14 செ.மீ

இணைப்பக்க அளவுகள் (a) = 18 செ.மீ, (b) = 9 செ.மீ

சரிவகத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2} \times h\ (a+b)$ ச.அலகுகள்

$= \frac{1}{2} \times 14\ (18+9)$

$= 7(27)$

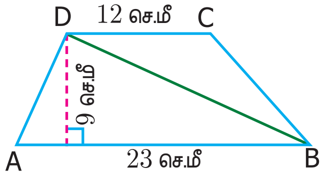
= 189 ச.செ.மீ

எனவே, சரிவகத்தின் பரப்பளவு 189 ச.செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.11

சரிவகத்தின் இணைப்பக்கங்கள் முறையே 23 செ.மீ, 12 செ.மீ. இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் 9 செ.மீ எனில், சரிவகத்தின் பரப்பளவு காண்க.

தீர்வு



படம் 2.24

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள், உயரம் (h) = 9 செ.மீ

இணைப்பக்கங்கள் (a) = 23 செ.மீ மற்றும் (b) = 12 செ.மீ

சரிவகத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2} \times h\ (a+b)$ ச.அ

$= \frac{1}{2} \times 9\ (23+12)$

$= \frac{1}{2} \times 9\ (35)$

= 157.5 ச.செ.மீ

எனவே, சரிவகத்தின் பரப்பளவு 157.5 ச.செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.12

பரப்பளவு 828 ச.செ.மீ உம், இணைப்பக்க அளவுகள் 19.6 செ.மீ, 16.4 செ.மீ உம் கொண்ட சரிவகத்தின் உயரத்தை காண்க.

தீர்வு

சரிவகத்தின் பரப்பளவு = 828 ச.செ.மீ (கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

$$\frac{1}{2} \times h\ (a+b) = 828$$

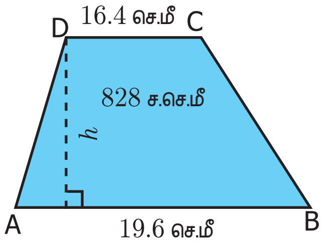
$$\frac{1}{2} \times h\,(19.6+16.4) = 828$$

$$\frac{1}{2} \times h\,(36) = 828$$

$$h\,(18) = 828$$

$$h = \frac{828}{18}$$

h = 46 செ.மீ



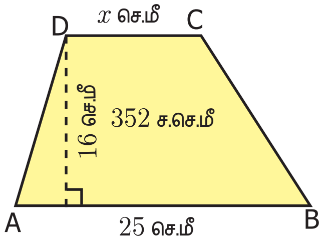
படம் 2.25

எனவே, சரிவகத்தின் உயரம் 46 செ.மீ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.13

பரப்பளவு 352 ச.செ.மீ மற்றும் இரு இணைப்பக்கங்களுக்கிடையேயான தொலைவு 16 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் இணைப் பக்கங்களில் ஒன்றின் அளவு 25 செ.மீ எனில், மற்றொன்றைக் காண்க.

தீர்வு



படம் 2.26

தேவைப்படும் பக்கத்தின் நீளம் 'x' செ.மீ என்க.

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் உயரம் (h) = 16 செ.மீ, a = 25 செ.மீ.

சரிவகத்தின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times h\,(a+b)$ ச. அலகுகள்

$$= \frac{1}{2} \times 16\,(25+x)$$

$$= 200+8x$$

$\frac{1}{2} \times h\,(a+b)$ = 352 ச.செ.மீ (கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

$$200 + 8x = 352$$

$$8x = 352 - 200$$

$$8x = 152$$

$$x = \frac{152}{8}$$

$$x = 19$$

எனவே, மற்றொரு இணைப்பக்கத்தின் அளவு 19 செ.மீ ஆகும்.

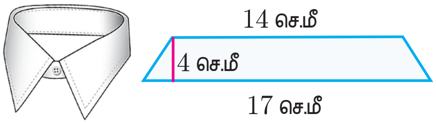
சிந்திக்க

1. சரிவகத்தின் சுற்றளவைக் காண முடியுமா? விவாதிக்க.
2. இருசமபக்க சரிவகம் பயன்படக்கூடிய ஏதேனும் மூன்று வாழ்க்கைச் சூழல்களைக் குறிப்பிடுக.

எடுத்துக்காட்டு 2.14

ஒரு சட்டையின் காலர் பகுதி இருசமபக்கச் சரிவகமாக உள்ளது. அதன் இணைப்பக்கங்கள் முறையே, 17 செ.மீ மற்றும் 14 செ.மீ, உயரம் 4 செ.மீ எனில், காலர் தைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் துணியின் பரப்பளவைக் காண்க.

தீர்வு



படம் 2.27

உயரம் (h) = 4 செ.மீ (கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)

இணைப்பக்கங்கள் (a) = 17 செ.மீ மற்றும் (b) = 14 செ.மீ

சரிவகத்தின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times h\ (a+b)$ ச.அலகுகள்

$= \frac{1}{2} \times 4\ (17+14)$

$= \frac{1}{2} \times 4\ (31)$

$= 62$ ச.செ.மீ

எனவே, சட்டையின் காலரைத் தைக்கத் தேவையான துணியின் பரப்பளவு 62 ச.செ.மீ ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

நீர்ப் பாசனக் கால்வாய்களுக்குப் பல்வேறு பொதுவான வடிவ அமைப்புகள் இருந்த போதிலும், சரிவக வடிவிலான அமைப்புகள் மட்டுமே பெரும்பாலான இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஏனெனில், அதிகப்படியான மழைப் பொழிவின்போது நிரம்பி வழிதலைத் தடுக்கவும், குறைந்த நேரத்தில் நீர் சென்று சேருவதை உறுதிப்படுத்தவும், யாரேனும் அல்லது ஏதாவது தவறி விழுந்துவிட்டால் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளவும் வசதியாக இருக்கும்.

பயிற்சி 2.3

1. விடுபட்ட விவரத்தினைக் காண்க.

வ.எண்	உயரம் 'h'	இணைப்பக்கம் 'a'	இணைப்பக்கம் 'b'	பரப்பளவு
(i)	10 மீ	12 மீ	20 மீ	
(ii)		13 செ.மீ	28 செ.மீ	492 ச.செ.மீ
(iii)	19 மீ		16 மீ	323 ச.மீ
(iv)	16 செ.மீ	15 செ.மீ		360 ச.செ.மீ

2. இணைப்பக்கங்களின் அளவுகள் முறையே 24 செ.மீ, 20 செ.மீ மற்றும் உயரம் 15 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

3. பரப்பளவு 1586 ச.செ.மீ, உயரம் 26 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் இணைப்பக்கங்கள் ஒன்றின் அளவு 84 செ.மீ எனில், மற்றொன்றின் அளவைக் காண்க.

4. பரப்பளவு 1080 ச.செ.மீ, இணைப்பக்கங்களின் அளவுகள் முறையே, 55.6 செ.மீ மற்றும் 34.4 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் உயரத்தைக் காண்க.

5. பரப்பளவு 180 ச.செ.மீ, உயரம் 9 செ.மீ கொண்ட ஒரு சரிவகத்தின் இணைப்பக்கங்களில் ஒன்றை விட மற்றொன்று 6 செ.மீ கூடுதலாக உள்ளது எனில், இணைப்பக்கங்களின் அளவுகளைக் காண்க.

6. ஒரு கதிரொளி மறைப்பான் (sunshade) இருசமபக்கச் சரிவக வடிவில் உள்ளது. அதன் இணைப்பக்க அளவுகள் முறையே 81 செ.மீ மற்றும் 64 செ.மீ. அதன் உயரம் 6 செ.மீ எனில், அப்பரப்பை வண்ணமிட ஒரு ச.செ.மீ க்கு ₹ 2 வீதம் ஆகும் செலவைக் காண்க.

7. ஒரு சரிவக வடிவச் சாளரத்தின் இணைப்பக்கங்களின் அளவுகள் முறையே, 105 செ.மீ மற்றும் 50 செ.மீ. மேலும் இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 60 செ.மீ எனில் அந்தச் சாளரத்துக்கு 100 ச.செ.மீ க்கு ₹ 15 வீதம் கண்ணாடி அமைக்க ஆகும் மொத்தச் செலவைக் காண்க.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. உயரம் 5 செ.மீ, இணைப்பக்கங்களின் அளவுகள் முறையே, 8 செ.மீ, 10 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் பரப்பளவு.

(i) 45 ச.செ.மீ (ii) 40 ச.செ.மீ (iii) 18 ச.செ.மீ (iv) 50 ச.செ.மீ

9. பரப்பளவு 140 ச.மீ மற்றும் இணைப்பக்க அளவுகளின் கூடுதல் 10 செ.மீ கொண்ட சரிவகத்தின் உயரம்

(i) 7 செ.மீ (ii) 40 செ.மீ (iii) 14 செ.மீ (iv) 28 செ.மீ

10. ஒரு சரிவகத்தில் இணையற்ற பக்கங்கள் சமம் எனில் அது ஒரு

(i) சதுரம் (ii) செவ்வகம் (iii) இருசமபக்கச் சரிவகம் (iv) இணைகரம்

பயிற்சி 2.4

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

1. ஓர் இணைகரத்தின் அடிப்பக்கம் 16 செ.மீ. அதன் உயரம் அடிப்பக்கத்தை விட 7 செ.மீ குறைவு எனில், அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

TX9OD

2. ஓர் இணைகர வடிவ விவசாய நிலத்தின் பரப்பளவு 68.75 ச.ஹெக்டோ மீ. அதன் இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு 6.25 ஹெக்டோ மீ எனில், அதன் அடிப்பக்க அளவைக் காண்க.

3. 48 மீ பக்க அளவு கொண்ட ஒரு சதுரமும், 18 மீ உயரம் கொண்ட ஒரு இணைகரமும் சமப் பரப்பளவைக் கொண்டவை எனில், இணைகரத்தின் அடிப்பக்க அளவைக் காண்க.

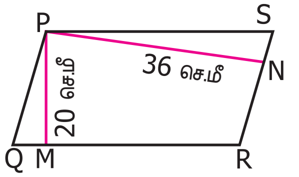
4. 676 ச.செ.மீ பரப்பளவு கொண்ட ஓர் இணைகரத்தின் உயரம் அதன் அடிப்பக்கத்தில் 4ல் ஒரு பங்கு எனில், அதன் அடிப்பக்கத்தின் அளவையும், உயரத்தையும் காண்க.

5. ஒரு சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு 576 ச.செ.மீ. ஓர் மூலைவிட்டமானது மற்றொரு மூலைவிட்டத்தில் பாதி எனில், மூலைவிட்டங்களின் அளவுகளைக் காண்க.

6. ஓர் இருசமபக்கச் சரிவகம் வடிவில் உள்ள மைதானத்தின் இணைப் பக்கங்கள் 42 மீ மற்றும் 36 மீ. இணைப்பக்கங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொலைவு (உயரம்) 30 மீ எனில், அந்த மைதானத்தைச் சமப்படுத்த ஒரு ச.மீ.க்கு ₹ 135 வீதம் எவ்வளவு செலவு ஆகும்?

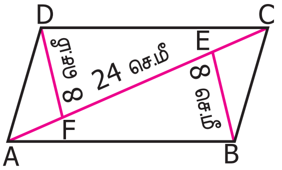
மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

7. PQRS என்பது ஓர் இணைகரம் (படத்தைக் கவனிக்க). பக்கம் QR இன் உயரம் PM, பக்கம் RS இன் உயரம் PN. இணைகரத்தின் பரப்பளவு 900 ச.செ.மீ, PM மற்றும் PN இன் அளவுகள் முறையே 20 செ.மீ, 36 செ.மீ எனில், பக்கம் QR மற்றும் RS இன் அளவைக் காண்க.

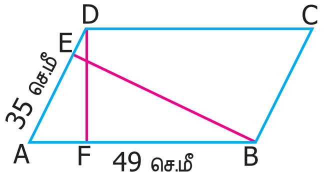


8. ஓர் இணைகரத்தின் அடிப்பக்கமும் உயரமும் 7:3 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அதன் உயரம் 45 செ.மீ எனில், அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

9. AC = 24 செ.மீ, BE = DF= 8 செ.மீ எனில், படத்தில் உள்ள ABCD என்ற இணைகரத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.



10. படத்தில் காட்டியுள்ள ABCD என்ற இணைகரத்தின் பரப்பளவு 1470 ச.செ.மீ. AB = 49 செ.மீ, AD = 35 செ.மீ எனில், BE மற்றும் DF ஆகியவற்றின் அளவைக் காண்க.

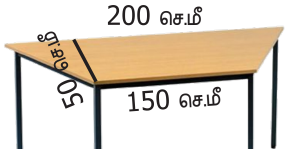


11. ஒரு சாய்சதுரத்தின் மூலைவிட்ட அளவுகளின் கூடுதல் 24 மீ பெரிய மூலைவிட்டத்தின் அளவு சிறிய மூலைவிட்ட அளவைப் போல மூன்று மடங்கு எனில் அதன் பரப்பளவைக் காண்க.

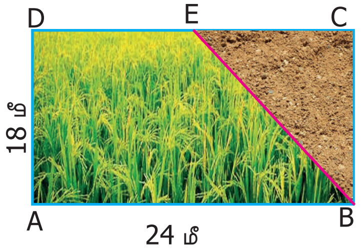
12. ஒருவர் சாய்சதுர வடிவிலான நீச்சல் குளம் ஒன்றை அமைக்க விரும்புகிறார். அதன் ஒரு மூலைவிட்ட அளவானது 13 மீ. மற்றொரு மூலைவிட்ட அளவு இதைப் போல இரண்டு மடங்கு எனில், நீச்சல் குளத்தின் பரப்பளவைக் காண்க. மேலும் அதன் தரையை மெருகூட்ட செ.மீ க்கு ₹ 15 வீதம் மொத்தச் செலவைக் காண்க.

13. பரப்பளவு 576 ச.செ.மீ, உயரத்தைப்போல் நான்கு மடங்கு கொண்ட அடிப்பக்கத்தையும் உடைய இணைகரத்தின் உயரம் காண்க.

14. ஒரு மேஜையின் மேற்பரப்பு சரிவக வடிவில் உள்ளது. அதன் அளவுகள் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் மேற்பரப்பு மீது கண்ணாடி பொருத்த 10 ச.செ.மீ க்கு ₹ 6 வீதம் எவ்வளவு செலவு ஆகும்?



15. அறிவு என்பவருக்குச் சொந்தமான ABCD என்ற நிலம் படத்தில் கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் கொண்டது. அதில் ABED என்ற பகுதி மட்டும் விளைச்சலுக்குப் பயன்பாட்டில் உள்ளது. (E-என்பது CD-யின் மையப்புள்ளி ஆகும்). விளைச்சல் நிலத்தின் பரப்பளவைக் காண்க.

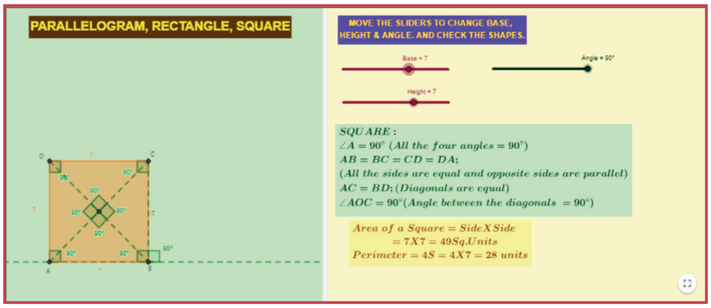


பாடச்சுருக்கம்

- எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாகவும், சமமாகவும் உள்ள நான்கு பக்கங்கள் கொண்ட ஒரு மூடிய வடிவம் இணைகரம் எனப்படும்.
- இணைகரத்தின் பரப்பளவு = $b \times h$ ச.அலகுகள், இங்கு b = அடிப்பக்கம்; h = உயரம்.
- ஓர் இணைகரத்தில் அனைத்துப் பக்கங்களும் சமமாக இருந்தால் அது சாய்சதுரம் எனப்படும்.
- சாய்சதுரத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ ச.அலகுகள். இங்கு d_1, d_2 என்பன மூலை விட்டங்கள்.
- ஓர் இணைகரத்தில் ஒரு சோடி இணையில்லாத பக்கங்கள் இருப்பின் அது ஒரு சரிவகம் எனப்படும்.
- சரிவகத்தின் பரப்பளவு = $\frac{1}{2} \times h\ (a+b)$ ச.அலகுகள். இங்கு a, b ஆகியவை இணைப்பக்கங்கள், மற்றும் h என்பது உயரம் ஆகும்.
- சரிவகத்தின் இணையற்ற பக்கங்கள் சமமாக இருப்பின், அது ஓர் இருசமபக்கச் சரிவகம் எனப்படும்.

இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



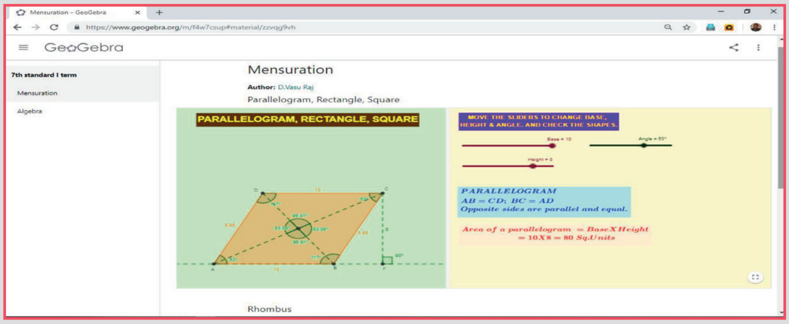
படி – 1 :

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜீயோ–ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் “ஏழாம் வகுப்பு – அளவைகள்” என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும். பணித்தாளின் வலது பக்கத்தில் நீளம், அகலம் மற்றும் கோணம் இவற்றை மாற்றுவதற்கு மூன்று நழுவல்கள் உள்ளன.

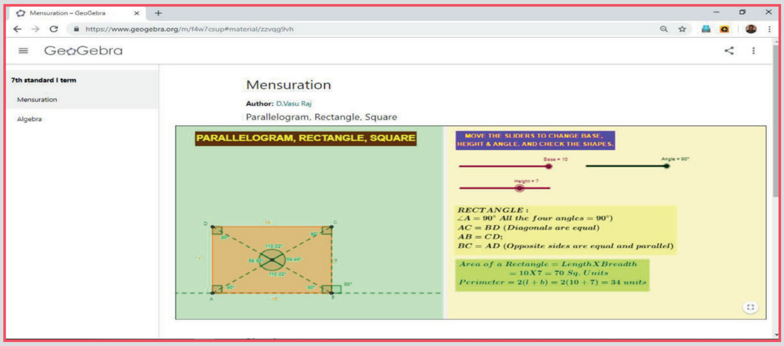
படி - 2 :

நழுவலை நகர்த்திக் கிடைக்கப்பெறும் வடிவங்களான இணைகரம் அல்லது செவ்வகம் அல்லது சதுரத்தில் கொடுக்கப்பட்ட புள்ளிகளை உற்றுநோக்குக.

படி 1



படி 2



செயல்பாட்டிற்கான உரலி

அளவைகள் : **https://ggbm.at/zzvqg9vh**

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

இயல்

3

$29+3x+5y$

இயற்கணிதம்

$8ab+4ab+2ab$

XKB13

கற்றல் நோக்கங்கள்

- கொடுக்கப்பட்ட இயற்கணிதக் கோவையில் மாறிகளையும், மாறிலிகளையும் இனங்காணுதல்.
- ஓர் இயற்கணிதக் கோவையில், உறுப்புகளின் கெழுக்களைக் கண்டறிதல்.
- ஒத்த உறுப்புகளையும் மாறுபட்ட உறுப்புகளையும் அடையாளம் காணுதல்.
- முழுக்களை கெழுவாகக் கொண்ட இயற்கணித கோவையைக் கூட்டவும், கழிக்கவும் கற்றல்.
- இரு மாறிகளைக் கொண்ட எளிய கோவைகளை அமைத்தல்.
- எளிய நேரிய சமன்பாடுகளைப் புரிந்துகொண்டு அவற்றைத் தீர்க்கக் கற்றல்.

மீள்பார்வை :

மாறிகளையும், மாறிலிகளையும் கொண்டு வடிவ அமைப்புகள், எண்களின் அமைப்புகளை எவ்வாறு பொதுமைப்படுத்துவது என்பதை நாம் ஆறாம் வகுப்பிலேயே கற்றுக்கொண்டோம். வெவ்வேறு மதிப்புகளைப் பெறும் மாறிகளை $x, y, z, \ldots$ போன்ற எழுத்துக்களாலும்; மாறிலிகளை $31, -7, \frac{3}{10}, \ldots$ என்பது போன்ற எண் மதிப்புகளாலும் குறிப்பிடுகிறோம்.

உதாரணமாக

(i) பனி இனிப்புக் (ice-candy) குச்சிகளைக் கொண்டு ஒரு சதுரத்தை (□) உருவாக்க நான்கு குச்சிகள் தேவைப்படும். இதேபோல், இரு சதுரங்களை உருவாக்க எட்டுக் குச்சிகளும், மூன்று சதுரங்களை உருவாக்க 12 குச்சிகளும் தேவைப்படும்.

இவ்வாறாக, k எண்ணிக்கையில் (k ஒரு இயல் எண் என்க) சதுரங்களை உருவாக்கத் தேவைப்படும் பனி–இனிப்புக் குச்சிகளின் எண்ணிக்கை $4 \times k = 4k$, ஆகும். இங்கு k என்பது மாறி ஆகும். 4 என்பது மாறிலி ஆகும். இதனைப் பின்வரும் அட்டவணையின் மூலம் உணரலாம்.

அமைக்கப்படும் சதுரத்தின் (□) எண்ணிக்கை	1	2	3	…	k	…
தேவைப்படும் பனி இனிப்புக் குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	4×1	4×2	4×3	…	$4 \times k$	…
	4	8	12	…	$4k$	…

(ii) பின்வரும் அமைப்பைக் கவனிக்கவும்.

$$7 \times 9 = 9 \times 7,$$
$$23 \times 56 = 56 \times 23,$$
$$999 \times 888 = 888 \times 999$$

இதனை, $a \times b = b \times a$, என்று பொதுமைப்படுத்தலாம். இங்கு a, b மாறிகள்.

இவற்றை முயல்க

1. பின்வரும் உறுப்புகளில் மாறியையும், மாறிலியையும் கண்டறிக.

$a, 11-3x, xy, -89, -m, -n, 5, 5ab, -5, 3y, 8pqr, 18, -9t, -1, -8$

2. அட்டவணையை நிரப்புக:

வ.எண்	வாய்மொழிக் கூற்று	இயற்கணிதக் கோவை
1.	x ஐ விட 12 அதிகம்	
2.		$m - 7$
3.		$2p + 1$
4.	y மற்றும் z ன் கூடுதலின் இரண்டு மடங்கு	
5.		$2k - 3$
6.	x மற்றும் y ன் பெருக்கலில் இருந்து 5 குறைவு	

குறிப்பு : இயற்கணித கூற்று என்பது இயற்கணிதக் கோவையாகக் கருதப்படுகிறது.

3.1 அறிமுகம்

பின்வரும் சூழலைக் கருதுக. முருகனிடம் ₹ 100 தந்து, ஒரு கிலோ சர்க்கரையை வாங்கி வருமாறு அவனுடைய அம்மா கூறுகிறார். கடைக்காரர், மீதம் ₹ 58 கொடுத்தால், சர்க்கரையின் விலை என்ன?

வேறொரு சூழலைக் கருதுக. ஜெயஸ்ரீ தனது பிறந்தநாளைத் தன் நண்பர்களுடன் மிட்டாய்களைப் பகிர்ந்து, கொண்டாட விரும்புகிறாள். அவளுடைய சேமிப்பு உண்டியலில் ₹ 190 உள்ளது. அந்தப் பணத்திற்கு அவளால் 95 மிட்டாய்கள் வாங்க முடியுமெனில், ஒரு மிட்டாயின் விலை என்ன?

படம் 3.1

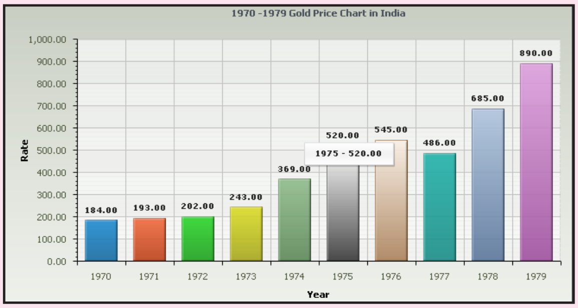
இவ்வினாக்களுக்கு விடை தெரிந்ததா? எப்படிக் கண்டுபிடித்தாய்?

இச்சூழல்களுக்குப் பொருத்தமான எண் கோவைகளை, $100 - 58 = ?$ மற்றும் $190 \div 95 = ?$ போன்று உருவாக்கிப் பின்னர் எளிதாகத் தீர்க்கலாம் அல்லவா? இவ்விரு சமன்பாடுகளிலும், கண்டறிய வேண்டிய மதிப்பிற்குப் பதிலாகக் கேள்விக்குறியை (?) வலதுபுறம் பயன்படுத்துகிறோம். ஒவ்வொரு முறையும் கேள்விக்குறிகளைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக $x, y, a, b\ldots$ போன்ற எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

இதேபோல், தெரியாத மதிப்புகளைக் கண்டறிய உதவும் கணித வழிமுறைகளைக் குறித்து இப்பாடத்தில் விரிவாகக் கற்போம்.

எங்கும் கணிதம் – அன்றாட வாழ்வில் இயற்கணிதம்

தங்கநாணயத்தின் எடை



தங்கத்தின் மதிப்பு

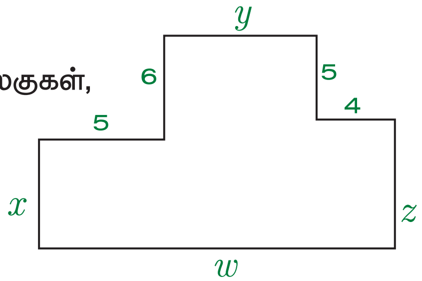
3.2 உறுப்புகள் மற்றும் கெழுக்கள்

மாறிகளையும், மாறிலிகளையும், கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் ஆகிய செயல்பாடுகள் மூலம் இணைத்து இயற்கணிதக் கோவைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

உதாரணமாக, $6x+1$ என்னும் கோவை $6x$, 1 என்னும் இரண்டு பகுதிகளின் கூடுதலினால் கிடைக்கப் பெறுகிறது. இந்தப் பகுதிகளே, ஒரு கோவையின் உறுப்புகள் எனப்படும். இங்கு $6x$ என்ற உறுப்பு மாறி உறுப்பு; 1 என்பது மாறிலி உறுப்பு. மேலும், 6, x என்பன $6x$ என்ற உறுப்பின் காரணிகளாகும்.

இதேபோல், $3ab+5c$ என்ற கோவையில் $3ab$, $5c$ ஆகியவை உறுப்புகளாகும். இங்கு, $3ab$ என்னும் உறுப்பின் காரணிகள் 3, a மற்றும் b ஆகும். இதேபோல் $5c$ என்ற உறுப்பின் காரணிகள் 5 மற்றும் c ஆகும்.

இயற்கணிதக் கோவைகள் குறித்து நன்கு புரிந்துகொள்ள, படம் 3.2 ஐக் கவனிக்கவும்.



படம்3.2

கொடுக்கப்பட்டு உள்ள வடிவத்தின் சுற்றளவு எவ்வளவு?

இதன் சுற்றளவு, P $= x+5+6+y+5+4+z+w$ அலகுகள்,

$= x+y+z+w+(5+6+5+4)$

$= x+y+z+w+20$,

இங்கு x, y, z, w என்பன மாறிகள்; 20 ஒரு மாறிலி ஆகும்.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோவையில் 5 உறுப்புகள் கூட்டலின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்க.

$6x-5y+3$ என்னும் கோவையைக் கருதுக. இதன் உறுப்புகளைக் கண்டறிய $6x+(-5y)+3$ என்று எழுதுவோம். இங்கு, $6x$, $(-5y)$, 3 ஆகியன உறுப்புகளாகும். எனவே, ஒரு கோவையில் ஒன்று, இரண்டு, மூன்றும் அதற்கும் மேற்பட்ட உறுப்புகள் இருக்கலாம்.

ஓர் இயற்கணிதக் கோவையின் உறுப்புகள் பின்வருவனவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றாக இருக்கலாம்:

i) மாறிலியாக (எடுத்துக்காட்டாக: 8, −11, 7, −1,...)

ii) மாறியாக (எடுத்துக்காட்டாக: $x, a, p, y, \ldots$)

iii) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மாறிகளின் பெருக்கற்பலன் (எடுத்துக்காட்டாக: xy, pq, abc,...)

iv) மாறிலி மற்றும் மாறியின் பெருக்கற்பலனாக (எடுத்துக்காட்டாக: $5x$, $-7pq$, $3abc$, ...)

சிந்திக்க

ஓர் இயற்கணிதக் கோவையில் உறுப்புகளை இணைப்பதற்குப் பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் செயலிகளைப் பயன்படுத்த இயலுமா?

குறிப்பு

ஓர் இயற்கணிதக் கோவையில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகள் இருக்கலாம். ஓர் உறுப்பு மட்டும் உள்ள கோவை **'ஒருறுப்புக் கோவை'** என்றும், இரண்டு உறுப்புகள் உள்ள கோவை **'ஈருறுப்புக் கோவை'** என்றும், மூன்று உறுப்புகள் உள்ள கோவை **'மூவுறுப்புக் கோவை'** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகள் கொண்ட கோவை **'பல்லுறுப்புக் கோவை'** எனப்படும். உதாரணமாக, $2x$ என்னும் கோவை ஒருறுப்புக் கோவை; $2x+3y$ என்பது ஈருறுப்புக் கோவை; $2x+3y+4z$ என்பது மூவுறுப்புக் கோவையாகும். இவையனைத்தும் பல்லுறுப்புக் கோவைகளாகும்.

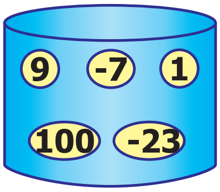
செயல்பாடு

மாறியையும், மாறிலியையும் நன்கு புரிந்துகொள்ளப் பின்வரும் செயல்பாட்டினை மேற்கொள்வோம்.

அட்டைகளை உடைய இரு கூடைகளைக் கருதுவோம். ஒன்றில் மாறிலிகளும், மற்றொன்றில் மாறிகளும் உள்ளன. முதல் கூடையில் இருந்து ஒரு மாறிலியையும், இரண்டாம் கூடையில் இருந்து ஒரு மாறியையும் எடுத்து, அவ்விரண்டின் பெருக்கற்பலனாக ஓர் உறுப்பை உருவாக்க வேண்டும்.

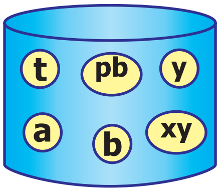
மாதிரிக்கு இரண்டு பெட்டிகள் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இதேபோல், அனைத்து உறுப்புகளையும் கண்டறிந்து அட்டவணையை நிறைவு செய்க.

மாறிலிகள்



(கூடை – 1)

மாறிகள்



(கூடை – 2)

– 7a	100t				

இவற்றை முயல்க

கொடுக்கப்பட்ட உறுப்புகளைப் பயன்படுத்தி இயற்கணிதக் கோவைகளை உருவாக்கிப் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக. மாதிரிக்காக ஒன்று செய்து காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

உறுப்புகள்	இயற்கணிதக் கோவைகள்			
$7x, 2y, -5z$	$7x+2y$	$2y-5z$	$7x-5z$	$7x+2y-5z$
$3p, 4q, 5r$				
$9m, n, -8k$				
$a, -6b, 3c$				
$12xy, 9x, -y$				

எடுத்துக்காட்டு 3.1 பின்வரும் கோவைகளில் மாறி, உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க (i) $12-x$ (ii) $7+2y$ (iii) $29+3x+5y$ (iv) $3x-5+7z$

தீர்வு

வ.எண்	கோவை	மாறிகள்	உறுப்புகள்	உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை
(i)	$12-x$	x	$12, -x$	2
(ii)	$7+2y$	y	$7, 2y$	2
(iii)	$29+3x+5y$	x, y	$29, 3x, 5y$	3
(iv)	$3x-5+7z$	x, z	$3x, -5, 7z$	3

3.2.1 உறுப்பின் கெழு

ஓர் இயற்கணிதக் கோவையின், ஓர் உறுப்பு என்பது அதன் காரணிகளின் பெருக்கற்பலனாகும். இங்கு ஒவ்வொரு காரணிக்கும் அல்லது காரணிகளின் பெருக்கற்பலனுக்கும் மீதமுள்ள காரணிகளின் பெருக்கல் அதன் **கெழு** என்று அழைக்கப்படும்.

உதாரணமாக, $5xy$ என்னும் உறுப்பில், 5 என்பது மீதமுள்ள காரணிகளான பெருக்கல் xy க்கு கெழுவாகும். இதேபோல், x என்பது $5y$ இன் கெழு; $5x$ என்பது y இன் கெழு. 5 எனும் மாறிலியை **எண்கெழு** எனவும், மற்றவற்றைக் கெழு எனவும் குறிப்பிடுவோம்.

எனவே, கெழு என்பது எண் காரணியாகவோ, அல்லது இயற்கணிதக் காரணியாகவோ அல்லது இரண்டின் பெருக்கலாகவோ இருக்கும். பொதுவாக, ஓர் உறுப்பின் கெழு என்பது அதன் எண்கெழுவைக் குறிக்கும். ஓர் உறுப்பில் எண் காரணிகள் இல்லாதபோது, அதன் எண்கெழு 1 எனக் கருதப்படும்.

$-6ab$ என்னும் உறுப்பைக் கருதுக. இவ்வுறுப்பு -6, a மற்றும் b ஆகிய மூன்று காரணிகளின் பெருக்கற்பலனாகும். மேலும், இதனை இரு காரணிகளின் பெருக்கலாகப் பின்வருமாறு எழுதலாம்: $-6a \times b$, $-6b \times a$ மற்றும் $-6 \times ab$.

'a' இன் கெழு $-6b$

'b' இன் கெழு $-6a$

'ab' இன் கெழு -6

இங்கு -6 என்பது $-6ab$ என்னும் உறுப்பின் எண்கெழு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3.2 பின்வரும் உறுப்புகளின் எண்கெழுக்களைச் காண்க. மேலும், ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் x மற்றும் y இன் கெழுக்களைக் காண்க: $3x$, $-5xy$, $-yz$, $7xyz$, y, $16yx$.

தீர்வு

கோவை	எண்கெழு	x ன் கெழு	y ன் கெழு
$3x$	3	3	வாய்ப்பில்லை
$-5xy$	-5	$-5y$	$-5x$
$-yz$	-1	வாய்ப்பில்லை	$-z$
$7xyz$	7	$7yz$	$7xz$
y	1	வாய்ப்பில்லை	1
$16yx$	16	$16y$	$16x$

3.3 ஒத்த உறுப்புகள் மற்றும் மாறுபட்ட உறுப்புகள்

சந்தைக்குச் சென்றால் காய்கறிகளும் பழங்களும் தனித்தனிக் குவியலாக இருப்பதைக் கவனிக்கலாம். அதேபோல், ஓர் இயற்கணிதக் கோவையிலுள்ள ஒரே மாதிரியான உறுப்புகளை ஒன்றாகச் சேர்க்க முடியும்.

படம் 3.3

படம் 3.4

உதாரணமாக, $7x + 5x + 12x - 16$ என்னும் கோவையில் 4 உறுப்புகள் உள்ளன. ஆனால், முதல் மூன்று உறுப்புகள் x என்னும் ஒரே மாறியைக் கொண்டுள்ளன. இங்கு, $7x$, $5x$ மற்றும் $12x$ ஆகியவற்றை **ஒத்த உறுப்புகள்** என்பர்.

ஆயினும், $12x$ மற்றும் -16 ஆகியவை வெவ்வேறானவை. இவற்றுள் $12x$ என்பது, x ஐ மாறியாகக் கொண்ட உறுப்பு மற்றும் -16 என்பது மாறிலி உறுப்பு. இத்தகைய உறுப்புகளை **மாறுபட்ட உறுப்புகள்** என்பர்.

மற்றொரு உதாரணத்தைக் கருதுவோம்.

$14xy - 7y - 12yx + 5y - 10$ என்னும் கோவையில், $-7y$ மற்றும் $5y$ ஆகியன ஒத்த உறுப்புகள். மேலும், $14xy$, $-12yx$ ஆகியன ஒத்த உறுப்புகள். ஆனால், $14xy$, $7y$ மற்றும் -10 ஆகியவற்றுக்கு இடையே மாறிகள் வேறுபடுவதால், அவற்றை **மாறுபட்ட உறுப்புகள்** என்கிறோம்.

எனவே, ஒரு கோவையில், ஒரே மாறிகளைக் கொண்ட உறுப்புகளை ஒத்த உறுப்புகள் என்றும் மாறுபட்ட மாறிகளைக் கொண்ட உறுப்புகளை மாறுபட்ட உறுப்புகள் என்றும் அறிகின்றோம். பின்வரும் செயல்பாடு, ஒத்த உறுப்புகள், மாறுபட்ட உறுப்புகளைப் பிரித்து இனம்காண நன்கு உதவும்.

இவற்றை முயல்க

பின்வருவனவற்றில் இருந்து ஒத்த உறுப்புகளைக் கண்டறிந்து, அவற்றைத் தனித்தனிக் குழுவாக வகைப்படுத்து: $7xy$, $19x$, 1, $5y$, x, $3yx$, 15, $-13y$, $6x$, $12xy$, -5, $16y$, $-9x$, $15xy$, 23, $45y$, $-8y$, $23x$, $-y$, 11.

குறிப்பு

xy ஆகிய மாறிகள் $x \times y = y \times x$ எனுமாறு பெருக்கல் பரிமாற்றுப் பண்புடன் உள்ளது. எனவே, xy, yx ஆகிய மாறிகளைக் கொண்ட உறுப்புகள் ஒத்த உறுப்புகளாகும். மேலும், உறுப்புகளானது கூட்டல் பரிமாற்றுப் பண்பையும் (அதாவது $x + y = y + x$) கொண்டுள்ளது.

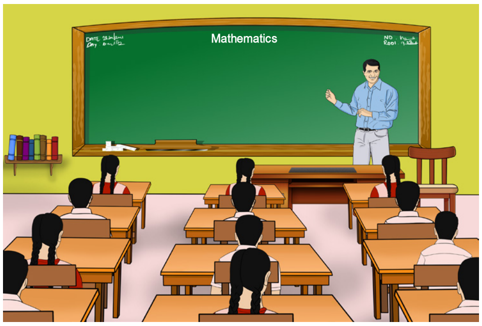
ஒத்த உறுப்புகளைக் கண்டறியும்போது பின்வருவனவற்றைக் கவனிக்கவும்:

(i) ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் எண்கெழுக்களைத் தவிர்த்துப் பிற காரணிகளை மட்டும் கருதுக.

(ii) உறுப்பிலுள்ள மாறிகளைக் கவனிக்கவும். அவை ஒரே மாதிரியாக இருக்கவேண்டும். (இங்கு, மாறிகளின் வரிசையைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியதில்லை).

3.4 இயற்கணிதக் கோவையின் மதிப்பு

ஓர் இயற்கணிதக் கோவையின் மாறிகளுக்கு, நிச்சயமான எண் மதிப்புகளை அளிப்பதன் மூலமாக, அக்கோவையின் மதிப்பினைக் கண்டறியலாம். நம் அன்றாட வாழ்வில், இதற்கான சூழலைக் காணலாம்.



படம் 3.5

உதாரணமாக, ஏழாம் வகுப்பு ஆசிரியர் தன் வகுப்பு மாணவ, மாணவிகளிலிருந்து, 10 பேரை ஒரு போட்டிக்காகத் தேர்ந்தெடுக்க விரும்புகிறார்.

மாணவர்களின் எண்ணிக்கை x, மாணவிகளின் எண்ணிக்கை y எனில், மொத்தப் பங்கேற்பாளர்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிய உதவும் இயற்கணிதக் கோவை $x+y$ ஆகும்.

ஒருவேளை தேர்வு செய்யவேண்டிய மாணாக்கர்களின் எண்ணிக்கை 10 ஆகவும், வகுப்பில் 2 மாணவிகள் மட்டும் போட்டியில் கலந்துகொள்ள விரும்பினால், எத்தனை மாணவர்களைத் தேர்வு செய்யவேண்டும்?

$y = 2$ எனில், $x + 2 = 10$ எனும் சமன்பாடு கிடைக்கும். $x = 8$ எனும்போது, இச்சமன்பாடு நிறைவு பெறும். எனவே, தேவையான மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 8 ஆகும்.

மதிப்பைக் காணும்போது, பின்வரும் படிநிலைகளைக் கவனத்தில் கொள்க.

படி 1 : கணக்கை நன்றாகப் படித்துப் புரிந்துகொண்டு மாறியையும், இயற்கணிதக் கோவையையும் கண்டறிக.

படி 2 : ஒவ்வொரு மாறிக்குப் பதிலாகவும் அதற்கு ஈடான எண் மதிப்பைப் பிரதியிட்டு, ஓர் எண்கோவையைப் பெறுக.

படி 3 : BIDMAS முறையைப் பயன்படுத்தி, அந்த எண் கோவையைச் சுருக்குக.

படி 4 : இறுதியாகக் கிடைக்கும் மதிப்பே, அந்த இயற்கணிதக் கோவையின் மதிப்பாகும்.

இவற்றை முயல்க

$p = 5$ மற்றும் $q = 6$ எனில், பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

i) $p + q$ ii) $q - p$ iii) $2p + 3q$ iv) $pq - p - q$ v) $5pq - 1$

எடுத்துக்காட்டு 3.3 $x = 3, y = 2$ எனில், பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க.

(i) $4x + 7y$ (ii) $3x + 2y - 5$ (iii) $x - y$

தீர்வு

i) $4x + 7y = 4\,(3) + 7\,(2) = 12 + 14 = 26$

ii) $3x + 2y - 5 = 3\,(3) + 2\,(2) - 5 = 9 + 4 - 5 = 8$

iii) $x - y = 3 - 2 = 1$

எடுத்துக்காட்டு 3.4 $m = 2, n = -1$ எனில், பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க

(i) $3m + 2n$ (ii) $2m - n$ (iii) $mn - 1$

தீர்வு

i) $3m + 2n = 3(2) + 2(-1) = 6 - 2 = 4$

ii) $2m - n = 2(2) - (-1) = 4 + 1 = 5$

iii) $mn - 1 = (2)(-1) - 1 = -2 - 1 = -3$

பயிற்சி 3.1

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

(i) $16x - 7$ என்னும் கோவையின் மாறி __________.

(ii) $2y - 6$ என்னும் கோவையின் மாறிலி உறுப்பு __________.

(iii) $25m + 14n$, என்னும் கோவையில், $25m$ மற்றும் $14n$ ஆகியவை __________ உறுப்புகள்.

(iv) $3ab + 4c - 9$ என்னும் கோவையில் மொத்தம் __________ உறுப்புகள் உள்ளன.

(v) $-xy$ என்னும் உறுப்பின் எண்கெழு __________ ஆகும்.

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

(i) $x + (-x) = 0$

(ii) $15abc$ என்னும் உறுப்பில், abன் கெழு 15ஆகும்.

(iii) $2pq$, $-7qp$ ஆகியன ஒத்த உறுப்புகளாகும்.

(iv) $y = -1$, எனும்போது, $2y-1$, என்னும் கோவையின் மதிப்பு 3 ஆகும்.

3. பின்வருவனவற்றின் எண்கெழுக்களைக் காண்க. $-3yx$, $12k$, y, $121bc$, $-x$, $9pq$, $2ab$

4. பின்வரும் கோவைகளுக்கு மாறி, மாறிலி, உறுப்புகளை எழுதுக.

(i) $18 + x - y$ (ii) $7p - 4q + 5$ (iii) $29x + 13y$ (iv) $b + 2$

5. பின்வருவனவற்றுள் ஒத்த உறுப்புகளை வகைப்படுத்துக : $7x$, $5y$, $-8x$, $12y$, $6z$, z, $-12x$, $-9y$, $11z$.

6. $x = 2$ மற்றும் $y = 3$, எனில், பின்வரும் கோவைகளின் மதிப்பைக் காண்க

(i) $2x - 3y$ (ii) $x + y$ (iii) $4y - x$ (iv) $x + 1 - y$

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

7. `x மற்றும் y இன் கூடுதலின் மூன்று மடங்கு' என்னும் வாய்மொழிக் கூற்றுக்குப் பொருத்தமான இயற்கணிதக் கோவை

(i) $3(x + y)$ (ii) $3 + x + y$ (iii) $3x + y$ (iv) $3 + xy$

8. $-7mn$ என்னும் உறுப்பின் எண்கெழு

(i) 7 (ii) -7 (iii) p (iv) $-p$

9. ஒத்த உறுப்புகளின் இணையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

(i) $7p$, $7x$ (ii) $7r$, $7x$ (iii) $-4x$, 4 (iv) $-4x$, $7x$

10. $a = 3$, $b = 2$ எனில், $7a - 4b$ இன் மதிப்பு

(i) 21 (ii) 13 (iii) 8 (iv) 32

3.5 இயற்கணிதக் கோவைகளின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல்

இயற்கணிதக் கோவைகள் குறித்துக் கற்றிருக்கிறோம். இப்போது இயற்கணிதக் கோவைகளைக் கூட்டவும் கழிக்கவும் காண்போம்.

சூழல்: கண்ணனிடம் சில முத்துக்கள் உள்ளன. கண்ணனிடம் உள்ளதைவிட 20 முத்துக்கள் அரவிந்தனிடம் அதிகமாக உள்ளன. கவிதா, இருவரிடமும் உள்ள முத்துக்களின் கூடுதலைவிட, மூன்று முத்துக்கள் தன்னிடம் அதிகமாக உள்ளது எனக் கூறினால், அவளிடமுள்ள மொத்த முத்துக்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

இந்தச் சூழலில், மூவர் மூன்றுவிதமான எண்ணிக்கையில் முத்துக்களைக் கொண்டிருந்தாலும், அவை ஒன்றோடொன்று தொடர்பில் இருப்பதால், அவற்றை ஒரு மாறியாகவே கருதுவோம்.

கண்ணனிடம் உள்ள முத்துக்களின் எண்ணிக்கையை x என்க. அரவிந்தனிடம் கண்ணனைவிட 20 முத்துக்கள் அதிகம் உள்ளன. எனவே, $x+20$.

இருவரிடமும் உள்ளதைவிடவும் 3 முத்துக்கள் அதிகமாகக் கவிதாவிடம் உள்ளன. எனவே, கவிதாவிடம் உள்ள முத்துக்களின் எண்ணிக்கை $x+x+20+3$.

இப்போது, வேறு சூழலைக் கருதுவோம். கண்ணனிடம் உள்ளதைவிட 20 முத்துக்கள் அரவிந்தனிடம் குறைவாக உள்ளன என்று கருதுவோம். எனவே, அரவிந்தனிடம் உள்ள முத்துக்களின் எண்ணிக்கை $x - 20$ முத்துக்கள்.

இருவரிடமும் உள்ளதைவிடவும் 3 முத்துக்கள் அதிகமாகக் கவிதாவிடம் உள்ளன. எனவே, அவளிடம் உள்ள முத்துக்களின் எண்ணிக்கை $x + x - 20 + 3$.

எடுத்துக்காட்டாக $8ab$, $4ab$, $2ab$ ஆகியவற்றைக் (இங்கு ab என்பது மாறி) கூட்டுவதற்குக் கெழுக்களை மட்டும் கூட்டினால் போதுமானது.

அதாவது, $8ab + 4ab + 2ab = (8 + 4 + 2)\, ab = 14\, ab = 14ab$.

உறுப்புகளைக் கூட்டுவது போலவே, இயற்கணிதக் கோவைகளையும் கூட்ட முடியும். $11y + 7$ மற்றும் $5y - 3$ என்று கோவைகளைக் கருதுக. இங்கு $11y$ மற்றும் $5y$ என்பன y–ஐ மாறியாகக் கொண்ட ஒத்த உறுப்புகள், 7 மற்றும் -3 என்பன மாறிலிகள் (ஒத்த உறுப்புகள்).

$$\text{எனவே, } (11y + 7) + (5y - 3) = [11y + 5y] + [7 + (-3)]$$
$$= (11 + 5)\, y + (7 - 3)$$
$$= 16y + 4.$$

இவற்றை முயல்க

உறுப்புகளைக் கூட்டுக: i) $3p, 14p$ ii) $m, 12m, 21m$ iii) $11abc, 5abc$ iv) $12y, -y$ v) $4x, 2x, -7x$

எடுத்துக்காட்டு 3.5 கோவைகளைக் கூட்டுக: (i) $pq - 1$ மற்றும் $3pq + 2$ (ii) $8x + 3$ மற்றும் $1 - 7x$

தீர்வு

i) $(pq - 1) + (3pq + 2) = (pq + 3pq) + (-1 + 2)$
$= (1 + 3)pq + 1$
$= 4pq + 1$

ii) $(8x + 3) + (1 - 7x) = 8x + 3 + 1 - 7x$
$= (8x - 7x) + (3 + 1)$
$= (8 - 7)\, x + 4$
$= x + 4.$

முழுக்களில் கற்றதைப் போலவே, இயற்கணிதக் கோவையின் உறுப்புகளைக் கழிப்பதும் அதன் கூட்டல் நேர்மாறைக் கூட்டுவதேயாகும். இயற்கணிதக் கோவைகளின் கழித்தலை நன்கு புரிந்துகொள்ள, ஒருறுப்பு இயற்கணிதக் கோவைகளின் கழித்தலைக் கருதுவோம்.

உதாரணமாக, $12y$ லிருந்து $6y$ ஐக் கழிக்க. நாம் $12y$ ஐயும், $(-6y)$ ஐயும் கூட்ட வேண்டும்.

ஆகவே, $12y + (-6y) = 12y - 6y$
$= (12 - 6)y = 6y.$

இதேபோல், $3mn$ லிருந்து $-mn$ ஐக் கழிப்போம். $-mn$ ன் கூட்டல் நேர்மாறு mn ஆகும். எனவே, $3mn$ ஐயும் mn ஐயும் கூட்டவேண்டும். அதாவது, $3mn + mn = (3 + 1)mn = 4mn$.

இவ்வாறாக, இரு இயற்கணிதக் கோவைகளைக் கழிக்க முடியும். $25a + 11$ என்னும் கோவையிலிருந்து $13a - 2$ என்னும் கோவையைக் கழிக்க, $13a-2$ இன் கூட்டல் நேர்மாறை $25a + 11$ உடன் கூட்டவும்.

$13a-2$ இன் கூட்டல் நேர்மாறு $-(13a-2) = -13a + 2$.

எனவே, $25a + 11$ மற்றும் $-(13a-2)$ ஐக் கூட்ட,

$$\begin{aligned} \text{எனவே, } 25a + 11 - (13a - 2) &= (25a + 11) + (-13a + 2) \\ &= (25a - 13a) + (11 + 2) \\ &= 12a + 13 \end{aligned}$$

குறிப்பு

1. $4y$ என்பதைக் கழிப்பது என்பது $-4y$ ஐக் கூட்டுவதாகும். அதுபோல், $-11x$ ஐக் கழிப்பது என்பது $11x$ ஐக் கூட்டுவதாகும்.
2. -3 இன் கூட்டல் நேர்மாறு 3. அது போல, $-x$ இன் கூட்டல் நேர்மாறு x. எனவே, $x, -x$ இன் எண்மதிப்புகள் சமமாகவும், ஆனால் எதிர்க்குறிகளுடனும் இருக்கும். எனவே, $x+(-x) = 0$. ஆனால், $x-(-x) = x+x = 2x$ ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3.6 கழிக்க: i) $11pq$ லிருந்து $7pq$ ii) a லிருந்து $-a$ iii) $21x + 9$ லிருந்து $5x+7$

தீர்வு

i) $7pq$ ன் கூட்டல் நேர்மாறு $-7pq$

$$11pq + (-7pq) = 11pq - 7pq = (11 - 7)pq = 4pq$$

ii) $-a$ ன் கூட்டல் நேர்மாறு a.

ஆகவே, $a + a = 2a$

iii) $21x + 9 - (5x + 7)$.

$$\begin{aligned} (21x + 9) + [-(5x + 7)] &= (21x + 9) - (5x + 7) \\ &= 21x + 9 - 5x - 7 \\ &= (21 - 5)x + (9 - 7) \\ &= 16x + 2. \end{aligned}$$

9BMA7

சிந்திக்க

$3x + (y - x) = 3x + y - x$. ஆனால், $3x - (y - x) \neq 3x - y - x$. ஏன்?

எடுத்துக்காட்டு 3.7 சுருக்குக: $100x + 99y - 98z + 10x + 10y + 10z - x - y + z$

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்ட இயற்கணிதக் கோவையில், x, y, z ஆகியன மாறிகள் ஒத்த உறுப்புகளைக் கண்டறிந்து தொகுத்து எழுதுவோம்.

$$\begin{aligned} & 100x + 99y - 98z + 10x + 10y + 10z - x - y + z \\ &= (100x + 10x - x) + (99y + 10y - y) + (-98z + 10z + z) \\ &= (100 + 10 - 1)x + (99 + 10 - 1)y + (-98 + 10 + 1)z \\ &= (110 - 1)x + (109 - 1)y + (-98 + 11)z \\ &= 109x + 108y + (-87)z \\ &= 109x + 108y - 87z. \end{aligned}$$

குறிப்பு

இயற்கணிதக் கோவைகளைக் கூட்டவும் கழிக்கவும் அவற்றிலுள்ள ஒத்த உறுப்புகளை, அடைப்புக் குறிகளைப் பயன்படுத்தி, அடுத்தடுத்துக் கிடை வரிசையாக எழுதலாம்; அல்லது ஒன்றின் கீழ் ஒன்றாக செங்குத்து வரிசையிலும் எழுதலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 3.8

i) கூட்டுக: $3x - 4y + z$ மற்றும் $2x - z + 3y$ ii) $4x + 3y$ இலிருந்து $2x - 5y$ ஐக் கழிக்க.

தீர்வு

i) $(3x - 4y + z) + (2x - z + 3y)$

$= (3x + 2x) + (-4y + 3y) + (z - z)$

$= (3 + 2)x + (-4 + 3)y + (1 - 1)z$

$= 5x - 1y + 0z$

$= 5x - y.$

மாற்றுமுறை :

$$\begin{array}{rrrr} & 3x & -4y & +z \\ (+) & 2x & +3y & -z \\ \hline & 5x & -y & +0 \end{array}$$

ii) $(4x + 3y) - (2x - 5y)$

$= (4x + 3y) + (-2x + 5y)$

$= (4x - 2x) + (3y + 5y)$

$= (4 - 2)x + (3 + 5)y$

$= 2x + 8y.$

மாற்றுமுறை :

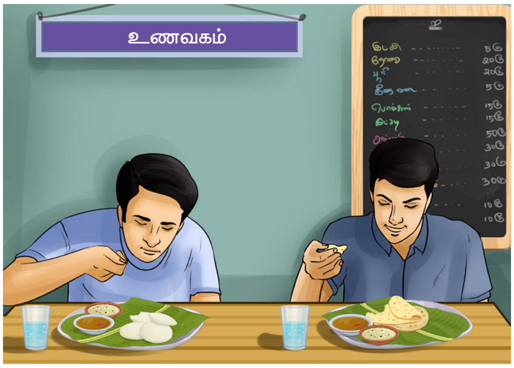
$$\begin{array}{rrr} & 4x & +3y \\ (-) & +2x & -5y \\ & (-) & (+) \\ \hline & +2x & +8y \end{array}$$

சிந்திக்க

ஒரு எண்ணின் மூன்று மடங்கிலிருந்த அதன் இரண்டு மடங்கைக் கழித்தால் கிடைப்பது என்ன?

எடுத்துக்காட்டு 3.9

இரவு உணவு சாப்பிடுவதற்காக மணி தன் நண்பன் முகமது உடன் உணவகம் சென்றான். 2 இட்லிகளும், 2 தோசைகளும் மணி சாப்பிட்டான். முகமது 4 இட்லிகளும், 1 தோசையும் சாப்பிட்டான். x மற்றும் y முறையே, ஒரு இட்லியின் விலை மற்றும் ஓர் தோசையின் விலை எனில், அவர்கள் செலுத்தவேண்டிய தொகையை (bill amount) x மற்றும் y இல் கணக்கிடுக.



படம் 3.6

தீர்வு

ஓர் இட்லியின் விலை x எனவும், ஒரு தோசையின் விலை y எனவும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே, மணியின் செலுத்த வேண்டிய தொகை: $(2 \times x) + (2 \times y) = (2x + 2y)$

முகமதுவின் செலுத்த வேண்டிய தொகை: $(4 \times x) + (1 \times y) = 4x + y$

எனவே, மொத்த தொகை $= (2x + 2y) + (4x + y)$

$= (2 + 4)x + (2 + 1)y$

$= 6x + 3y.$

மாற்றுமுறை:

மொத்தத்தில், அவர்கள் சாப்பிட்டவை $2 + 4 = 6$ இட்லிகள்.

அதாவது $6 \times x = 6x$

$2 + 1 = 3$ தோசைகள்

அதாவது $3 \times y = 3y$

எனவே, மொத்த தொகை $= 6x + 3y.$

எடுத்துக்காட்டு 3.10

ராணி வேலைக்குச் சென்ற முதல் நாள் ₹ 200 கூலியாகப் பெற்று, அதிலிருந்து ஒரு தொகையை அன்றே செலவு செய்தாள். மறுநாள் ₹ 300 கூலியாகப் பெற்று, அதிலிருந்து முதல்நாள் செலவழித்ததைப்போல், இருமடங்கு செலவு செய்தாள். மூன்றாம் நாள் ₹ 400 கூலியில், முதல் நாளைப்போல் 4 மடங்கு செலவு செய்தாள். இந்தச் சூழலிலிருந்து. அவளிடம் மூன்றாம் நாள் இறுதியில் மீதமிருக்கும் மொத்தத் தொகையைக் கணக்கிட உதவும் இயற்கணிதக் கோவையை உருவாக்குக.

தீர்வு

முதல் நாள் பெற்ற கூலி ₹ 200.

அன்று செலவிட்ட தொகையை ₹ x என்க. எனவே, முதல் நாள் மீதமிருக்கும் தொகை $(200-x)$.

இரண்டாம் நாள் கூலி ₹ 300. அன்று செலவிட்ட தொகை ₹ $2x$. இரண்டாம் நாள் மீதமிருக்கும் தொகை $(300 - 2x)$. இதேபோல், மூன்றாம் நாள் மீதமிருக்கும் தொகை ₹ $400 - 4x$.

ஆகவே, மூன்றாம் நாள் இறுதியில் மொத்தமாக மீதமிருக்கும் தொகை $(200-x) + (300 - 2x) + (400 - 4x)$.

அதாவது, $200 + 300 + 400 + (-1 - 2 - 4)x$

$$= 900 + (-7)x$$

எனவே, $900 - 7x$ என்பது தேவையான இயற்கணிதக் கோவையாகும்.

செயல்பாடு

இயற்கணிதத்தின் உதவியுடன் இந்த மாய எண் விளையாட்டை செயல்படுத்துக.

ஏதேனும் ஒரு எண்ணைத் தேர்ந்தெடுக்க	அந்த எண் 2 எனில்	அந்த எண் 3 எனில்	அந்த எண் 4 எனில்	பொது உறுப்பு 'x'
அந்த எண்ணுடன் 2ஐக் கூட்டுக	$2 + 2 = 4$	$3 + 2 = 5$	$4 + 2 = 6$	$x + 2$
கூட்டுத்தொகையை 5ஆல் பெருக்குக.	$4 \times 5 = 20$	$5 \times 5 = 25$	$6 \times 5 = 30$	$(x + 2)5 = 5x + 10$
அதனுடன் 10ஐக் கூட்டுக.	$20 + 10 = 30$	$25 + 10 = 35$	$30 + 10 = 40$	$5x + 10 + 10 = 5x + 20 = 5(x+4)$
அக்கூடுதலை 5ஆல் வகுக்க	$30/5 = 6$	$35/5 = 7$	$40/5 = 8$	$\frac{5(x+4)}{5} = x + 4$
அதிலிருந்து தேர்ந்தெடுத்த எண்ணைக் கழிக்க.	$6 - 2 = 4$	$7 - 3 = 4$	$8 - 4 = 4$	$x + 4 - x = 4$
இறுதியாகக் கிடைப்பது	4	4	4	4

நாம் தேர்ந்தெடுக்கும் எண் எதுவாக இருந்தாலும், இறுதியாகக் கிடைக்கும் எண் 4 ஆகும். இதனை உன் நண்பர்களுடன் விளையாடி, அவர்களை ஆச்சரியப்படுத்தலாம். இயற்கணிதக் கோவைகளின் அடிப்படையில் இதன் வழிமுறை அட்டவணையின் இறுதி நிரலில் பொதுமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதனை உற்றுநோக்குவதன் மூலம், புதிய எண் அமைப்புகளை உருவாக்கி விளையாட முயலலாம்

பயிற்சி 3.2

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

   (i) $-7b$ மற்றும் $2b$ ன் கூடுதல் ____________

   (ii) $-3m$ லிருந்து $5m$ ஐக் கழிக்கக் கிடைப்பது ____________

   (iii) $-37xyz$ இன் கூட்டல் நேர்மாறு ____________

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.

   (i) $8x + 3y$ மற்றும் $7x + 2y$ ஆகிய கோவைகளைக் கூட்டமுடியாது.

   (ii) 'x' ஓர் இயல் எண் எனில், '$x + 1$' அதன் முன்னியாகும்.

   (iii) $a - b + c$ மற்றும் $-a + b - c$ இன் கூடுதல் பூஜ்ஜியமாகும்.

3. கூட்டுக: (i) $8x, 3x$ (ii) $7mn, 5mn$ (iii) $-9y, 11y, 2y$

4. கழிக்க:

   (i) $12k$ லிருந்து $4k$ (ii) $25q$ லிருந்து $15q$ (iii) $17xyz$ லிருந்து $7xyz$.

5. பின்வரும் கோவைகளின் கூடுதல் காண்க.

   (i) $7p + 6q, 5p - q, q + 16p$

   (ii) $a + 5b + 7c, 2a + 10b + 9c$

   (iii) $mn + t, 2mn - 2t, -3t + 3mn$

   (iv) $u + v, u - v, 2u + 5v, 2u - 5v$

   (v) $5xyz - 3xy, 3zxy - 5yx$

6. கோவைகளைக் கழிக்க.

   (i) $27x + 5y - 43$ லிருந்து $13x + 12y - 5$

   (ii) $p - 2q + 7$ லிருந்து $3p + 5$

   (iii) $3m - 7n$ லிருந்து $m + n$

   (iv) $6z - 5y$ லிருந்து $2y + z$

7. சுருக்குக.

   (i) $(x + y - z) + (3x - 5y + 7z) - (14x + 7y - 6z)$

   (ii) $p + p + 2 + p + 3 - p - 4 - p - 5 + p + 10$

   (iii) $n + (m + 1) + (n + 2) + (m + 3) + (n + 4) + (m + 5)$

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. $3mn, -5mn, 8mn$ மற்றும் $-4mn$ ன் கூடுதல்

   (i) mn (ii) $-mn$ (iii) $2mn$ (iv) $3mn$

9. '$-a$' யிலிருந்து 'a' ஐக் கழிக்கும்போது, நமக்குக் கிடைப்பது ________

   (i) 0 (ii) $2a$ (iii) $-2a$ (iv) $-a$

10. ஒரு கோவையில் கூட்டவோ, அல்லது கழிக்கவோ கூடிய உறுப்புகள்________

    (i) ஒத்த உறுப்புகள் (ii) மாறுபட்ட உறுப்புகள்

    (iii) எல்லா உறுப்புகள் (iv) எதுவுமில்லை

3.6 எளிய நேரிய சமன்பாடுகள்

எளிய நேரிய சமன்பாடுகளை உருவாக்கவும் அவற்றைத் தீர்க்கவும் கற்போம்.

3.6.1 நேரிய சமன்பாடுகளை உருவாக்குதல்

$7x + 3$ என்னும் கோவையைக் கருதுக. இங்கு 'x' மாறி ஆகும்.

$x = 2$, எனும்போது, கோவையின் மதிப்பு $(7 \times 2) + 3 = 14 + 3 = 17$ ஆகும்.

$x = 2$ என்னும் போது இதனை, $7x + 3 = 17$ என எழுதலாம். இங்கு, $7x + 3 = 17$ என்பது **சமன்பாடு** எனப்படும்.

மேற்கூறிய உதாரணத்தில், $x = 2$ என்பது கட்டுப்பாட்டை நிறைவு செய்கிறது. மேலும் 2–ஐத் தவிர x இன் வேறெந்த மதிப்பிற்கும் $7x + 3 = 17$ என்னும் கட்டுப்பாடு நிறைவடையவில்லை. எனவே, $x = 2$ என்பது $7x + 3 = 17$ என்னும் சமன்பாட்டின் தீர்வு என்று அழைக்கப்படும்.

ஒரு சமன்பாடானது, ஒரு எண் மதிப்பிற்கோ அல்லது வேறொரு இயற்கணிதக் கோவைக்கோ சமமாகவே எப்போதும் இருக்கும். சமக்குறியானது, '=' குறிக்கு இடதுபுறமுள்ள கோவையின் மதிப்பும், '=' குறியின் வலதுபுறமுள்ள கோவையின் மதிப்பும் சமம் என்பதைக் குறிக்கிறது.

பொதுவாக வலதுபுறம் ஓர் எண்தான் இருக்கும். ஆனால், எப்போதும் அப்படி இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. வலதுபுறம், மாறியுடன் கூடிய கோவையும் இருக்கலாம். உதாரணமாக, $7x + 3 = 3x-1$ என்னும் சமன்பாட்டில், சமக்குறிக்கு இடதுபுறம் (L.H.S) என்னும் கோவையும், வலதுபுறம் (R.H.S) $3x-1$ என்னும் கோவையும் உள்ளது.

மாறியின் மதிப்பறியாத நிலையில், அதன் கோவையின் மதிப்பு அறிந்த சில சூழல்களைப் பார்ப்போம்.

10 நாற்காலிகள், 4 மேஜைகள் ஆகியவற்றின் விலை ₹ 4000 என்க. இங்கு ஒரு நாற்காலி அல்லது ஒரு மேஜையின் விலை கொடுக்கப்படவில்லை ஒரு நாற்காலியின் விலை ₹ x மற்றும் ஒரு மேஜையின் விலை ₹ y என்க. எனவே, 10 நாற்காலிகள், 4 மேஜைகள் ஆகியவற்றின் விலை ₹ $10x+4y$ ஆகும். எனவே, $10x+4y=4000$ ஆகும். இது 4000 எண் மதிப்பைப் பெற்ற x, y ஆகிய இரு மாறிகளில் அமைந்த சமன்பாடாகும்.

பின்வரும் கூற்றுகளுக்குப் பொருத்தமான இயற்கணிதச் சமன்பாடுகளை உருவாக்குவோம்.

படம் 3.7

1. **"ஓர் ஆப்பிள் மற்றும் இரு மாம்பழங்களின் விலை ₹ 120"**

   ஆப்பிளின் விலை a எனவும், மாம்பழத்தின் விலை m எனவும் கருதினால், தேவையான சமன்பாடு $a + 2m = 120$.

2. **"ஒரு செவ்வகத்தின் சுற்றளவு 50 செ.மீ".**

   செவ்வகத்தின் நீளம் மற்றும் அகலத்தை 'l' மற்றும் 'b' என்று கருதினால், $2(l + b) = 50$ என எழுதலாம்.

3. **"தாமரையின் வயது அவள் தங்கை செல்வியை விட 4 வயது அதிகம். மேலும் இருவரின் வயதுகளின் கூடுதல் 24".**

   தாமரை மற்றும் செல்வியின் வயதுகளை மாறிகளாகக் கருதுவோம். அவர்களின் வயது வெவ்வேறாக இருந்தபோதும், அவற்றை ஒரே மாறியாகக் கருதுவோம். ஏனெனில், தாமரையின் வயது, செல்வியின் வயதுடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

   ஒருவேளை செல்வியின் வயது 10 ஆக இருக்குமெனில், தாமரையின் வயது $10 + 4 = 14$. ஆகும். அவ்வாறாக, செல்வியின் வயது x எனில், தாமரையின் வயது $x + 4$ ஆகும்.

ஆகவே, $x + (x + 4) = 24$. என்ற சமன்பாடு கிடைக்கிறது. அதாவது, $2x + 4 = 24$.

ஆகவே, ஒரு சமன்பாடு எனப்படுவது, ஒரு மாறிலிக்கோ அல்லது மற்றொரு இயற்கணிதக் கோவைக்கோ சமப்படுத்தப்பட்ட, ஓர் இயற்கணிதக் கோவையாகும்.

இவற்றை முயல்க

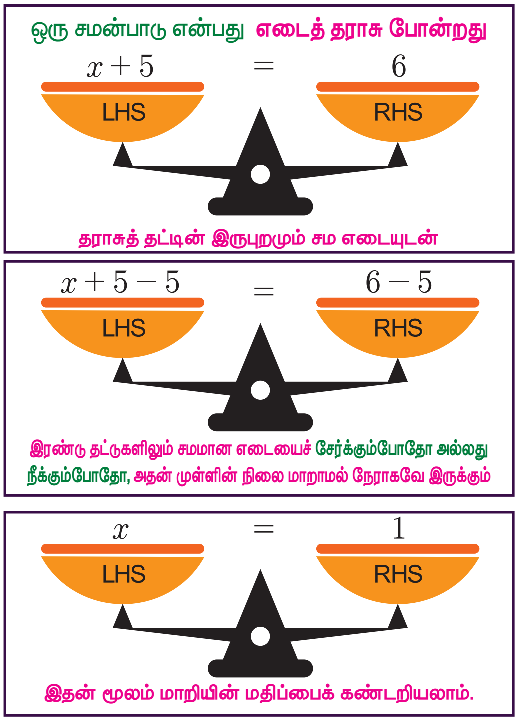
பின்வரும் வாய்மொழிக் கூற்றுகளுக்குப் பொருத்தமான இயற்கணிதச் சமன்பாடுகளை உருவாக்குக.

1. ஓர் எண்ணின் மூன்றில் ஒரு பங்குடன் 6ஐக் கூட்டக் கிடைப்பது 10.
2. x ன் ஐந்து மடங்குடன் 3ஐக் கூட்டக் கிடைப்பது 28.
3. y லிருந்து 8 ஐக் குறைத்தால் 11 கிடைக்கிறது.
4. பக்கம் a உடைய ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு 16 செ.மீ.
5. வெங்கட்டின் அம்மாவின் வயது வெங்கட் வயதின் 3 மடங்குடன் 7ஐக் கூட்டக் கிடைப்பது ஆகும். அவனுடைய அம்மாவின் வயது 43 ஆகும்.

3.6.2 சமன்பாட்டைத் தீர்த்தல்

ஒரு சமன்பாடு என்பது எடைத் தராசு போன்றது. தராசின் இரு தட்டுகளிலும் சம எடை இருக்கும்போது, அதன் முள் நேராக இருக்கும். இருபுறமும் சம எடையை அதிகரிக்கும் போதும், குறைக்கும்போதும் அதன் முள் எந்தப் பக்கமும் சாயாமல், நேராகவே இருக்கும்.

இந்தக் கொள்கை இயற்கணிதச் சமன்பாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கும் பொருந்தும். ஒரு சமன்பாட்டைத் தீர்ப்பதற்குப் பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி அதன் மாறிகளையும், மாறிலிகளையும் தனித்தனியே பிரிக்கின்றோம்.



படம் 3.8

1. ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறமும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டுவதாலோ அல்லது கழிப்பதாலோ, அதன் சமத்தன்மை மாறாது. உதாரணமாக, $x + 5 = 12$ என்னும் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க, இருபுறமும் 5 ஆல் கழிக்க வேண்டும். அதாவது, $x + 5 - 5 = 12 - 5$.

   $x + 0 = 7$ எனவே $x = 7$ [ஏனெனில், 0 என்பது கூட்டல் சமனி]

சிந்திக்க

ஏன் 5ஐக் கழிக்கவேண்டும்? ஏன் வேறு எண்ணைக் கழிக்கக்கூடாது? 5 ஐ இருபுறமும் கூட்டினால் என்னவாகும் என்று விவாதிக்க

2. இதேபோல், ஒரு சமன்பாட்டின் இருபுறம் ஒரே எண்ணைப் பெருக்குவதாலோ அல்லது வகுப்பதாலோ அதன் சமநிலை மாறாது. உதாரணமாக, $5y = 20$ எனும் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க, இருபுறமும் 5ஆல் வகுக்க வேண்டும்.

$$\text{அதாவது } \frac{1}{\cancel{5}} \times \cancel{5}y = \frac{1}{5} \times 20.$$

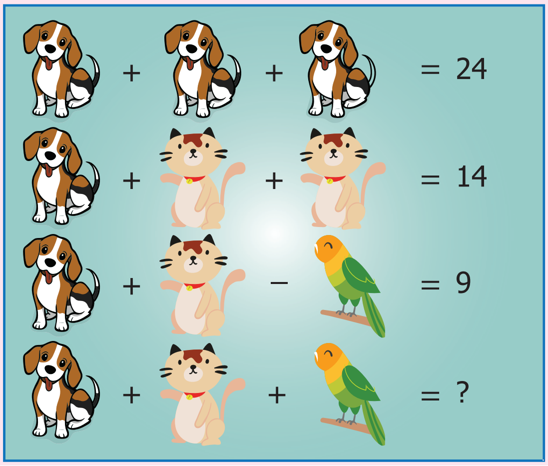
$$y = \frac{20}{5}$$

எனவே, $y = 4$.

3. சமன்பாட்டின் இருபுறமுள்ள கோவைகளை இடமாற்றம் செய்வதால், அதன் சமநிலை மாறாது. அதாவது, $7x + 3 = 17$ என்பதும் $17 = 7x + 3$ என்பதும் ஒரே சமன்பாடுதான். அதேபோல், $7x + 3 = 3x - 1$ என்பதும் $3x - 1 = 7x + 3$ என்பதும் ஒன்றேயாகும்.

இவற்றை முயல்க

நாய், பூனை, கிளி ஆகியவை மாறிகளைக் குறிக்குமெனில், அந்த மாறிகளின் மதிப்புகளைக் காண்க. பின்னர் அவற்றைச் சமன்பாடுகளில் பிரதியிட்டுச் சரிபார்க்க.



எடுத்துக்காட்டு 3.11 அடுத்தடுத்த இரு இயல் எண்களின் கூடுதல் 75 எனில், அவ்விரு எண்களைக் காண்க.

தீர்வு அந்த எண்களை x மற்றும் $x + 1$ என்க.

$x + (x + 1) = 75$ (கொடுக்கப்பட்டது)

$2x + 1 = 75$

$2x + 1 - 1 = 75 - 1$ (இருபுறமும் 1ஐக் கழிக்க)

$2x + 0 = 74$

$\frac{2x}{2} = \frac{74}{2}$ (இருபுறமும் 2ஆல் வகுக்க)

$x = 37$; $x + 1 = 38$

எனவே, தேவையான எண்கள் 37 மற்றும் 38 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3.12

ஒருவர் ₹ 960 இக்கு ₹ 1, ₹ 5 மற்றும் ₹ 10 ஆகிய மதிப்பிலான பணத் தாள்களை வைத்துள்ளார். இம்மூன்று மதிப்பிலுள்ள பணத்தாள்களின் எண்ணிக்கையும் சமமெனில், அவரிடமுள்ள மொத்தப் பணத்தாள்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

தீர்வு ஒவ்வொரு மதிப்பிலும் உள்ள பணத்தாள்களின் எண்ணிக்கை x என்க.

ஆகவே, $x + 5x + 10x = 960$

$(1 + 5 + 10)x = 960$

$16x = 960$

இருபுறமும் 16ஆல் வகுக்க,

$\frac{16x}{16} = \frac{960}{16}$

எனவே, $x = 60$

எனவே, ஒவ்வொரு மதிப்பிலுமான பணத்தாள்களின் எண்ணிக்கை 60.

எடுத்துக்காட்டு 3.13

ஒரு தேர்வில், மாணவர் எழுதும் சரியான விடைக்கு 4 மதிப்பெண்கள் வழங்கப்படுகின்றன. மேலும், தவறான விடைக்கு 1 மதிப்பெண் குறைக்கப்படுகிறது. அத்தேர்வில், ஒருவன் மொத்தம் 60 வினாக்களுக்கு விடை எழுதி 130 மதிப்பெண்கள் பெற்றான் எனில், சரியான விடை எழுதிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

தீர்வு சரியான விடை எழுதிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை x என்க

எனவே தவறான விடை எழுதிய வினாக்கள் $= 60 - x$

ஆகவே, $4x - 1\,(60 - x) = 130$

$$4x - 60 + x = 130$$

$$4x + x - 60 + 60 = 130 + 60$$ (இருபுறமும் 60ஐக் கூட்ட)

$$5x + 0 = 190$$

$$5x = 190$$

இருபுறமும் 5ஆல் வகுக்க,

$$\frac{5x}{5} = \frac{190}{5}$$

எனவே, $x = 38$

ஆகவே, சரியான விடை எழுதிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை 38 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3.14

60 மாணவர்களை ஏற்றிக்கொண்டு ஒரு பள்ளிப்பேருந்து புறப்பட்டது. முதல் நிறுத்தத்தில் சில மாணவர்கள் இறங்கினார்கள். இரண்டாம் நிறுத்தத்தில், முதல் நிறுத்தத்தில் இறங்கிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைப் போல இரு மடங்கு மாணவர்கள் இறங்கினார்கள். மூன்றாம் நிறுத்தத்தில் 6 மாணவர்கள் இறங்கிய பிறகு, பேருந்தில் 3 மாணவர்கள் மட்டுமே இருந்தனர் எனில், முதல் நிறுத்தத்தில் இறங்கிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

முதல் நிறுத்தத்தில் இறங்கிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கை நமக்குத் தெரியாததால், அந்த எண்ணை x என்க. எனவே, இரண்டாம் நிறுத்தத்தில் இறங்கியவர்களின் எண்ணிக்கை $2x$ ஆகும்.

படம் 3.9

ஆகவே, $x + 2x + 6 + 3 = 60$

$$(1 + 2)\,x + 9 = 60$$

$$3x + 9 = 60$$

$$3x + 9 - 9 = 60 - 9$$ (இருபுறம் 9–ஐக் கழிக்க)

$$3x = 51$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{51}{3}$$ (இருபுறமும் 3ஆல் வகுக்க)

ஆகவே, $x = 17.$

எனவே, முதல் நிறுத்தத்தில் இறங்கிய மாணவர் எண்ணிக்கை 17 ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 3.15

ஒருமட்டைப்பந்துஅணி(Cricket Team)கலந்துகொண்டபோட்டிகளில், தோற்றதை விட இரு ஆட்டங்கள் அதிகமாக வென்றார்கள். வெற்றிக்கு 5 புள்ளிகளும், தோல்விக்கு −3 புள்ளிகளும் வழங்கப்படுகின்றன. அந்த அணி மொத்தத்தில் 50 புள்ளிகள் பெற்றிருந்தால், அந்த அணி கலந்துகொண்ட ஆட்டங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

படம் 3.10

தீர்வு

இழந்த ஆட்டங்களின் எண்ணிக்கை = x என்க.

எனவே, வென்ற ஆட்டங்கள் = $x + 2$.

கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து, $5(x + 2) + (-3)x = 50$

$5x + 10 - 3x = 50$

$2x + 10 = 50$

$2x + 10 - 10 = 50 - 10$ (இருபுறமும் 10ஐ கழிக்க)

$2x = 40$

இருபுறமும் 2ஆல் வகுக்க, $\frac{2x}{2} = \frac{40}{2}$ எனவே, $x = 20$.

எனவே, மொத்த ஆட்டங்களின் எண்ணிக்கை

$$\begin{aligned} x + x + 2 &= 2x + 2 \\ &= (2 \times 20) + 2 \\ &= 40 + 2 \\ &= 42. \end{aligned}$$

இவற்றை முயல்க

கந்தனும், காவ்யாவும் நண்பர்கள். இருவரிடமும் சில பேனாக்கள் உள்ளன.

கந்தன் : நீ எனக்கு ஒரு பேனா தந்தால், நம் இருவரிடமும் சம எண்ணிக்கையில் பேனாக்கள் இருக்கும். தருவாயா?

காவ்யா : ஆனால், நீ உன்னிடம் உள்ள பேனாக்களில் இருந்து, எனக்கு ஒன்று தந்தால், உன்னிடம் இருப்பது போல், என்னிடம் இரு மடங்கு பேனாக்கள் இருக்கும். நீ தருவாயா?

இந்தச் சூழலுக்குப் பொருத்தமான இயற்கணிதச் சமன்பாடுகளை உருவாக்குக. இருவரிடமும் உள்ள பேனாக்களின் எண்ணிக்கையை ஊகிக்க முடிகிறதா?

பயிற்சி 3.3

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.
   (i) ஒரு கோவையை மற்றொரு கோவைக்குச் சமப்படுத்துவதை __________ என்பர்
   (ii) $a = 5$, எனில், $2a + 5$ ன் மதிப்பு ____________
   (iii) மாறி x ன் இருமடங்கு மற்றும் நான்கு மடங்கின் கூடுதல் ____________

2. சரியா, தவறா எனக் கூறுக.
   (i) ஒவ்வொரு இயற்கணிதக் கோவையும் ஒரு சமன்பாடு ஆகும்.
   (ii) x ன் மதிப்பறியாத நிலையில், $7x+1$ என்னும் கோவையை மேலும் சுருங்கிய வடிவில் எழுத முடியாது..
   (iii) இரண்டு ஒத்த உறுப்புகளைக் கூட்டுவதற்கு அதன் கெழுக்களைக் கூட்ட வேண்டும்.

3. தீர்க்க:
   (i) $x + 5 = 8$ (ii) $p - 3 = 7$ (iii) $2x = 30$ (iv) $\frac{m}{6} = 5$ (v) $7x + 10 = 80$

4. $5x + 8y$ என்னும் கோவையைப் பெற, $3x + 6y$ உடன் எதனைக் கூட்ட வேண்டும்?

5. ஒரு முழு எண்ணின் மூன்று மடங்குடன் 9–ஐக் கூட்ட, 45 கிடைக்கிறது எனில், அந்த எண்ணைக் காண்க.

6. இரண்டு அடுத்தடுத்த ஒற்றைப்படை எண்களின் கூடுதல் 200 எனில், அவ்வெண்களைக் காண்க.

7. வாடகை மகிழுந்தின் (Taxi) வாடகைக் கட்டணமாக, முதல் 5 கி.மீ தொலைவிற்குக் குறைந்தபட்சக் கட்டணமாக ₹ 100 ம், 5 கி.மீ க்கு மிகும் தொலைவிற்கு கி.மீ க்கு ₹ 16 எனவும் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒருவர் தனது பயணத்திற்காக வழங்கிய மொத்தத் தொகை ₹ 740 எனில், அவர் பயணித்த தொலைவைக் காண்க.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. 3, 6, 9, 12,... என்னும் எண் அமைப்பின் பொது வடிவம்.

(i) n (ii) $2n$ (iii) $3n$ (iv) $4n$

9. $3x + 5 = x + 9$ என்பதன் தீர்வு

(i) 2 (ii) 3 (iii) 5 (iv) 4

10. $y + 1 = 0$ என்னும் சமன்பாடு, y ன் எம்மதிப்பிற்கு உண்மையாகும்?

(i) 0 (ii) -1 (iii) 1 (iv) -2

T86GE

பயிற்சி 3.4

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

1. $3ab + 8$ லிருந்து $-3ab - 8$ ஐக் கழிக்க. மேலும், $-3ab - 8$ லி இருந்து $3ab + 8$ ஐக் கழிக்க.

2. $x + 3y$, $2x + y$, $x - y$ ஆகியனவற்றைப் பக்கங்களாகக் கொண்ட முக்கோணத்தின் சுற்றளவு காண்க.

3. ஓர் எண்ணின் மூன்று மடங்குடன் 5ஐக் கூட்ட 44கிடைக்கிறது. அந்த எண்ணைக் காண்க.

4. $5ab - 3b + 2c$ ஐ விட, $2ab + 4b - c$ எவ்வளவு சிறிய கோவை?

5. ஓர் எண்ணின் ஆறு மடங்கை 40 லிருந்து கழித்தால் '-8' கிடைக்குமெனில், அந்த எண்ணைக் காண்க.

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

6. $5x + 7y - 12$ மற்றும் $3x - 5y + 2$ ஆகியவற்றின் கூடுதலில் இருந்து, $2x - 7y - 1$ மற்றும் $-6x + 3y + 9$ ஆகியவற்றின் கூடுதலைக் கழிக்க.

7. $5a - 3b + 2c$ உடன் எந்தக் கோவையைக் கூட்டினால், $a - 4b - 2c$ கிடைக்கும்?

8. $2m + 8n + 10$ லிருந்து, எதனைக் கழித்தால் $-3m + 7n + 16$ கிடைக்கும்?

9. பின்வரும் கூற்றுக்குப் பொருத்தமான, இயற்கணிதச் சமன்பாட்டைத் தருக:
"ஒரு செவ்வகத்தின் பரப்பளவுக்கும் சுற்றளவுக்கும் இடைப்பட்ட வித்தியாசம் 20".

10. கூட்டுக: $2a + b + 3c$, $a + \frac{1}{3}b + \frac{2}{5}c$.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

கணிதப் புதிர்களே இயற்கணிதம் என்னும் கணிதப் பிரிவுக்குத் தோற்றுவாயாக இருக்கின்றன. 12ஆம் நூற்றாண்டில், மஹாராஷ்டிராவில் வாழ்ந்த பாஸ்கராச்சார்யா (பாஸ்கரா II) என்னும் கணிதமேதை இயற்றிய 'லீலாவதி' என்னும் நூலே, இந்தியாவின் முதல் கணிதப் புதிர் நூலாகும். அந்த நூலில் ஆர்வமூட்டும் புதிர் கணக்குகள் அதிகமாக உள்ளன. அவற்றை போன்றதொரு புதிர் கணக்கைக் காண்போம்.

"இரு சகோதரிகள் ஒரு அறையில் விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். ஒருவரின் முத்துமாலை அறுந்துவிட்டது. அம்மாலையில் இருந்த மொத்த முத்துக்களின் எண்ணிக்கைகளில் மூன்றில் ஒரு பங்கு தரையில் விழுந்தன. ஐந்தில் ஒரு பங்கு கட்டிலின் மீது விழுந்தன. விழுந்துக் கொண்டிருந்த முத்துகளில் ஒருவர் ஆறில் ஒரு பங்கும் மற்றொருவர் பத்தில் ஒரு பங்கு முத்துக்களையும் கீழே விழாமல் சேகரித்தனர். அம்மாலையில் 6 முத்துக்கள் மட்டுமே மீதமிருந்தால், அதிலிருந்த மொத்த முத்துக்கள் எத்தனை?"

தீர்வு:

மொத்த முத்துக்களின் எண்ணிக்கை 'x' என்க.

கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து, நாம் பின்வரும் இயற்கணிதச் சமன்பாட்டை உருவாக்கலாம்.

$$x-\left(\frac{x}{3}+\frac{x}{5}+\frac{x}{6}+\frac{x}{10}\right) = 6$$

$$x-x\left(\frac{10}{30}+\frac{6}{30}+\frac{5}{30}+\frac{3}{30}\right) = 6$$

5,6,3,10 இன் மீ.சி.ம 30.

எனவே, $$x\left(1-\frac{24}{30}\right) = 6$$

$$x\left(\frac{30-24}{30}\right) = 6$$

$$x\left(\frac{6}{30}\right) = 6$$

$$x\left(\frac{1}{5}\right) = 6$$

$$x = 6\times 5 = 30$$ முத்துக்கள்

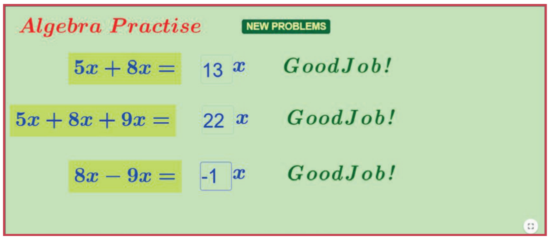
பாடச்சுருக்கம்

- மாறாத எண் மதிப்பைக் கொண்டது மாறிலி. மாறுபடும் பல எண் மதிப்புகளைக் கொண்டது மாறி.
- கூட்டல், கழித்தல் செயலிகள் மூலம் மாறிகளையும், மாறிலிகளையும் இணைப்பதே இயற்கணிதக் கோவையாகும்.
- இயற்கணிதக் கோவையின் மூலம் எந்தவொரு கணிதச் சூத்திரம், விதி அல்லது அமைப்பையும் பொதுமைப்படுத்த முடியும்.
- ஓர் இயற்கணிதக் கோவையில், '$+$' மற்றும் '$-$' குறியுடன் இணைக்கப்பட்ட பகுதிகள், அதன் உறுப்புகள் எனப்படும்.

- இயற்கணிதக் கோவையின் ஓர் உறுப்பின் ஒவ்வொரு காரணிக்கும் அல்லது காரணிக்கூட்டத்திற்கும் கெழு என்பது மீதமுள்ள பிற காரணிகளாகும். ஓர் உறுப்பின் மாறிலியை அதன் எண்கெழு என்பர்.
- ஒரு கோவையில் மாறுபட்ட எண் கெழுக்களுடன், ஆனால் ஒரே மாறியைக் கொண்ட உறுப்புகளை ஒத்த உறுப்புகள் எனவும், அவ்வாறு இல்லாதவற்றை மாறுபட்ட உறுப்புகள் எனவும் அழைப்பர்.
- ஒத்த உறுப்புகளை மட்டும் கூட்டவோ, கழிக்கவோ முடியும். மாறுபட்ட உறுப்புகளைக் கூட்டவோ, கழிக்கவோ இயலாது.
- ஒரு சமன்பாடு என்பது ஒரு மாறிலிக்கோ அல்லது மற்றொரு இயற்கணிதக் கோவைக்கோ சமப்படுத்தப்பட்ட ஓர் இயற்கணிதக் கோவையாகும்.
- ஒரு சமன்பாட்டைத் தீர்க்க, அதன் இருபுறமும் ஒரே எண்ணைக் கூட்டவோ, கழிக்கவோ, பெருக்கவோ அல்லது வகுக்கவோ செய்யலாம்.

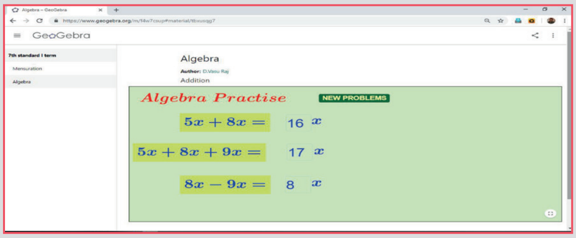
இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



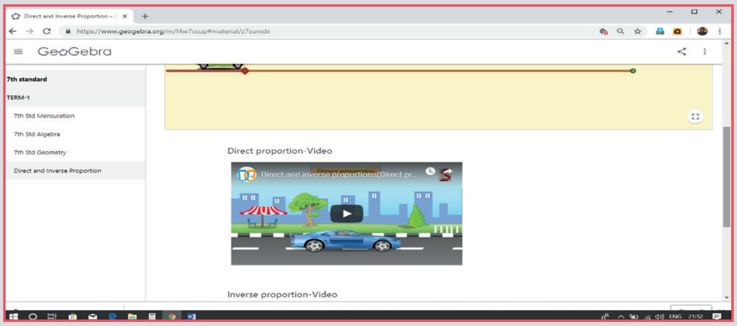
படி 1

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜீயோ ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் "ஏழாம் வகுப்பு – இயற்கணிதம்" என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும் "புதிய கணக்குகள்" என்பதைச் சொடுக்கி புதிய கேள்விகளைப் பெறுக.



படி 2

சரியான எண்ணை உள்ளீடு செய்து, உள்நுழை (Enter) பொத்தானை அழுத்தவும். விடை சரியானது எனில், "சிறப்பான பணி" எனத் திரையில் தோன்றும். மேலும் பல கணக்குகளைப் பயிற்சி செய்யவும்.



செயல்பாட்டிற்கான உரலி

இயற்கணிதம் : https://ggbm.at/tbxusqg7

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

இயல் 4

நேர் மற்றும் எதிர் விகிதங்கள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

- விகிதம், விகிதச்சமம் பற்றிய கருத்துகளை நினைவுகூர்தல்.
- நேர், எதிர் விகிதங்கள் பற்றிய கருத்துகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- நேர் விகிதம், எதிர் விகிதத்தை வேறுபடுத்திக் காட்டுதல்.
- நேர், எதிர் விகிதத்தைப் பயன்படுத்திக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வுகாணுதல்.

மீள்பார்வை

விகிதம் மற்றும் விகிதச்சமம்

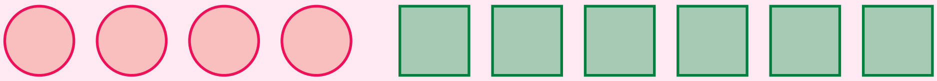
ஆறாம் வகுப்பில் நாம் படித்த விகிதம் மற்றும் விகிதச்சமத்தைப் பற்றி இப்பொழுது நினைவு கூர்வோம்.

விகிதம் என்பது ஒரே வகையான இரு அளவுகளின் ஒப்பீடு ஆகும். 'a' என்ற அளவை 'b' என்ற அளவுடன் ஒப்பீடு செய்தால் அதனை $a : b$ என விகிதமாக எழுதலாம்.

இரண்டு விகிதங்களான $a : b$, $c : d$ ஆகியவை சமமாக இருந்தால் அவை விகிதச்சமத்தில் உள்ளன. இதனை a இக்கு b போல c இக்கு d என்று கூறலாம். மேலும், அதனை $a : b :: c : d$ எனக் குறிப்பிடலாம். $a : b :: c : d$ என்ற விகிதச்சமத்தில் கோடி உறுப்புகளின் பெருக்கற்பலனும், நடு உறுப்புகளின் பெருக்கற்பலனும் சமம். அதாவது $bc = ad$.

இவற்றை முயல்க

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் வட்டத்திற்கும் சதுரத்திற்கும் இடையேயுள்ள விகிதம் என்ன?



2. விகிதம் காண்க (i) 555 கிராமுக்கு 5 கிலோகிராம் (ii) 21 கி.மீக்கு 175 மீ.
3. பின்வரும் விகிதச்சமங்களில் 'x' இன் மதிப்பைக் காண்க.

   (i) $110 : x :: 8 : 88$ (ii) $x : 26 :: 5 : 65$

4.1 அறிமுகம்

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கைச் சூழலில் பல நிகழ்வுகளில் ஒரு பொருளில் ஏற்படும் மாற்றம், அதனோடு தொடர்புடைய மற்றொரு பொருளிலும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதை நாம் பார்க்கிறோம். அத்தகைய சூழலைத் திறம்படக் கையாள உதவும் விகிதங்களைப் பற்றிக் கூடுதல் கருத்துகளைத் தெரிந்துகொள்வோம். மாறல் பற்றிய கருத்தைப் புரிந்துகொள்ளப் பின்வரும் சூழலை உற்று நோக்குவோம்.

ஒரு பள்ளியைச் சுத்தம் செய்யும் சூழலைப் பார்போம்

(i) அதிக எண்ணிக்கையில் மாணவர்கள் வேலை செய்தால் சுத்தம் செய்ய ஆகும் நேரம் குறைவாகும்.

(ii) மாணவர்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும் போது, அவர்கள் செய்யும் வேலையின் அளவும் அதிகரிக்கும்.

சூழல் ஒன்றில் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையானது நேரத்துடன் ஒப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. சூழல் இரண்டில் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையானது அவர்கள் செய்த வேலையின் அளவோடு ஒப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒப்பீடு செய்ய எடுத்துக்கொண்ட இரு அளவுகளும் மாறலின் வகையை நிர்ணயம் செய்கின்றன.

சூழல் 1 மணிமாலா, அவளது குடும்பத்தில் உள்ள 4 நபர்களுக்குக் காய்கறி சூப் தயாரித்துக் கொண்டிருக்கிறாள். அதற்கு 2 கப் காய்கறிகள், 600 மி.லி தண்ணீர், 1 சிட்டிகை உப்பையும் மற்றும் $\frac{1}{2}$ சிட்டிகை மிளகுத்தூளையும் பயன்படுத்துகிறாள். திடீரென அவளது மாமாவும் அத்தையும் அவள் வீட்டிற்கு வருகை புரிகின்றனர். அதற்கேற்றாற்போல 6 நபர்களுக்கு சூப் தயாரிக்கத் தேவைப்படும் பொருள்களின் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் என்ன?

சூழல் 2 ஓர் இராணுவ முகாமில் 200 போர் வீரர்கள் தங்கியுள்ளனர். அவ்வீரர்களுக்கு 40 நாள்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்கள் முகாமில் உள்ளன. அம்முகாமில் மேலும் 50 போர் வீரர்கள் வந்து சேர்ந்தால் உணவுப் பொருள்கள் எத்தனை நாள்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும்!

மேற்கண்ட இரு சூழ்நிலைகளிலும் ஒரு பொருளில் ஏற்படும் மாற்றம் அதனோடு தொடர்புடைய மற்ற பொருளிலும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. அதாவது, முதல் சூழலில் ஆட்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது, அதனோடு தொடர்புடைய பொருள்களின் அளவும் அதிகரிக்கிறது. இரண்டாம் சூழலில் போர் வீரர்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது அதனோடு தொடர்புடைய உணவின் தேவையும் அதிகரிக்கும். ஆகவே, உணவுப் பொருள்கள் குறைவான நாட்களுக்கே போதுமானதாக இருக்கும்.

மேற்கண்ட இரு சூழ்நிலைகளிலும் ஒரு பொருளில் ஏற்படும் மாற்றம் அதனோடு தொடர்புடைய மற்ற பொருளிலும் மாற்றத்தை இரு வகைகளில் ஏற்படுத்துகிறது.

அதாவது,

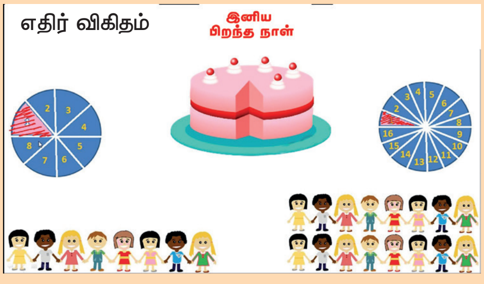
(i) இரு அளவுகளும் சீராக அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல்.

(ii) ஓர் அளவு அதிகரிக்கும்பொழுது மற்றொன்று குறைதல் (அ) மறுதலையாக அமைதல்.

இவ்வாறு இரு அளவுகளும் ஒரு சீரான விகிதத்தில் மாற்றம் அடைவதை விகிதச்சமம் என்கிறோம். இரண்டு வெவ்வேறு மாறுபாடுகள் இரண்டு வகையான விகிதங்களாக உருவாகின்றன என்பதைப் பற்றி இங்கு விவாதிப்போம்.

எங்கும் கணிதம் – நேர் மற்றும் எதிர் விகிதங்கள்

நேர் விகிதம்



எதிர் விகிதம்

4.2 நேர் விகிதம்

எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சட்டையின் விலை ₹ 500 எனில், 3 சட்டைகளின் விலை ₹ 1500 ஆகும். சட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது சட்டைகளின் விலையும் அதிகமாகும். இதே முறையில் நாம் எந்த எண்ணிக்கையிலான சட்டைகளின் விலையையும் கணக்கிடலாம்.

86CLK

மேலேயுள்ள எடுத்துக்காட்டை உற்று நோக்கும்போது இரு அளவுகளான சட்டைகளின் எண்ணிக்கையும், சட்டைகளின் விலையும், ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை ஆகின்றன. சட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது விலையும் அதிகரிக்கின்றது, மேலும் அவற்றின் விகிதங்கள் ஒரு மாறிலியாகவே இருக்கும்.

சட்டைகளின் எண்ணிக்கை x எனவும், சட்டைகளின் விலையை y எனவும் எடுத்துக்கொள்வோம். பின்வரும் அட்டவணையை உற்றுநோக்குக.

சட்டைகளின் எண்ணிக்கை (x)	1	2	3	6	7	...
சட்டைகளின் விலை ₹ (y)	500	1000	1500	3000	3500	...

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து நாம் அறிந்துகொள்வது, x ன் மதிப்பு அதிகரிக்கும் போது y ன் மதிப்பும் அதிகரிக்கின்றது. மேலும் அவற்றின் விகிதமான $\frac{x}{y}$ என்பது எல்லா மதிப்புகளுக்கும் ஒரு மாறிலியாக அமைகின்றது (k–மாறிலி).

நாம் தற்போது அட்டவணையிலுள்ள எல்லா மதிப்புகளுக்கும் இடையேயுள்ள விகிதத்தைக் காண்போம்.

$\frac{x}{y} = \frac{1}{500} = \frac{2}{1000} = \frac{3}{1500} = \frac{6}{3000} = \frac{7}{3500}$ எல்லா விகிதங்களும் சமமாக உள்ளன. மேலும் அவற்றின் சுருங்கிய வடிவம் $\frac{1}{500}$ ஆகும்.

பொதுவாக, $\frac{x}{y} = \frac{1}{500} = k$ (k என்பது ஒரு மாறிலி)

இரு அளவுகள் x ம், y ம் நேர் விகிதத்தில் உள்ளபோது $\frac{x}{y} = k$ எனக் கிடைக்கும்.

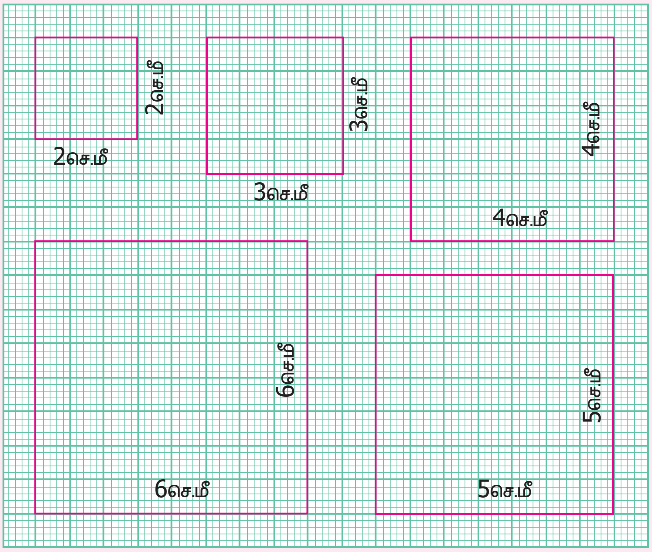
இதை $x = ky$ என எழுதலாம் (k என்பது ஒரு மாறிலி). மேலேயுள்ள விகிதங்களில் ஏதேனும் இரு விகிதங்களை எடுத்துக்கொள்வோம். $\frac{2}{1000} = \frac{6}{3000}$ இதில் 2 (x_1), 6 (x_2) என்பன சட்டைகளின் எண்ணிக்கையையும்; 1000 (y_1), 3000 (y_2) என்பன அவற்றின் விலையையும் குறிக்கின்றன. எனவே இரு அளவுகள் x,y நேர் விகிதத்தில் இருப்பின், அதை $\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$ என எழுதலாம் (x ன் மதிப்புகளான x_1, x_2 க்குத் தொடர்புடைய y இன் மதிப்புகள் y_1, y_2 ஆகும்) .

சிந்திக்க

"இனிப்புகளின் எண்ணிக்கையும் அவற்றைப் பெறும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும்". மேற்கண்ட கூற்று நேர் விகிதத்தில் உள்ளதா?

இவற்றை முயல்க

வரைபடத்தாளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு அளவுடைய 5 சதுரங்களை உற்று நோக்குக.



சதுரங்களின் பக்க அளவுகள் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் சுற்றளவையும் பக்க அளவுகளுக்கிடையேயான விகிதத்தையும் கண்டறிந்து அட்டவணையை நிறைவு செய்க.

சதுரத்தின் பக்க அளவு (x) செ.மீ இல்	2	3	4	5	6
சதுரத்தின் சுற்றளவு (y) செ.மீ இல்					
$\frac{x}{y}$ ன் மதிப்பு					

மேற்கண்ட அட்டவணைத் தகவலிலிருந்து சதுரத்தின் பக்க அளவானது அதன் சுற்றளவோடு நேர் விகிதத் தொடர்புடையதா என்பதைக் கூறுக.

சிந்திக்க

ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையானது குறிப்பிட்ட வட்டி விகிதத்தில் வைப்புத் தொகையாக இருக்கும்போது, தனிவட்டியானது கால அளவிற்கு ஏற்றவாறு மாறுகிறது என்பது நேர்மாறலா என்பதைச் சிந்திக்க. மேலும் இதேபோல் வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருக.

எடுத்துக்காட்டு 4.1

24 பென்சில்களை 6 குழந்தைகளுக்குச் சமமாகப் பிரித்துக் கொடுக்கின்றனர். அதே போல் கொடுத்தால் 18 குழந்தைகளுக்குத் தேவையான பென்சில்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

தீர்வு

18 குழந்தைகளுக்குத் தேவையான பென்சில்களின் எண்ணிக்கையை x என்க

குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை	6	18
பென்சில்களின் எண்ணிக்கை	24	x

குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது, பென்சில்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும்.

ஆகவே, இவை நேர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன.

நேர் விகிதத்தில், $\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$

$$\frac{6}{24} = \frac{18}{x}$$

$$6 \times x = 18 \times 24$$

$$x = \frac{18 \times 24}{6} = 72$$

ஆகவே, 18 குழந்தைகளுக்குத் தேவையான பென்சில்களின் எண்ணிக்கை 72.

எடுத்துக்காட்டு 4.2

15 அட்டைகளின் (charts) மொத்த எடை 50 கிராம் எனில், அதே அளவுடைய $2\frac{1}{2}$ கி.கி எடையில் எத்தனை அட்டைகள் (charts) இருக்கும்?

தீர்வு தேவையான அட்டைகளின் எண்ணிக்கை x என்க.

அட்டைகளின் எண்ணிக்கை	15	x
எடை (கி)	50	2500

அட்டைகளின் எடை அதிகரிக்கும்போது அவற்றின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும்.

ஆகவே, இவை நேர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன.

நேர் விகிதத்தில், $\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$

$$\frac{15}{50} = \frac{x}{2500}$$

$$15 \times 2500 = x \times 50$$

$$x \times 50 = 15 \times 2500$$

$$x = \frac{15 \times 2500}{50} = 750$$

ஆகவே, $2\frac{1}{2}$ கி.கி எடையில் 750 அட்டைகள் (charts) இருக்கும்.

ஓரலகு முறை

ஓரலகு முறை பற்றி, முன்னரே நாம் அறிந்திருக்கிறோம். முதலில் ஓரலகின் மதிப்பைக் கண்டறிந்து, அதிலிருந்து தேவையான பல அலகுகளின் மதிப்பைக் கண்டறியலாம். இம்முறையைப் பயன்படுத்தி நாம் பல கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு 4.3

அன்பு 2 நோட்டுப் புத்தகங்களை ₹ 24 இக்கு வாங்கினார். அவர் அதே அளவுள்ள 9 நோட்டுப் புத்தகங்களை வாங்க எவ்வளவு பணம் தேவைப்படும்?

தீர்வு ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்தி இந்தக் கணக்கிற்குப் பின்வருமாறு விடையைக் காணலாம்:

2 நோட்டுப் புத்தகங்களின் விலை = ₹ 24

ஆகவே, 1 நோட்டுப் புத்தகத்தின் விலை = $\frac{24}{2}$ = ₹ 12

எனவே, 9 நோட்டுப் புத்தகங்களின் விலை = 9 × ₹ 12

= ₹ 108

ஆகவே, 9 நோட்டுப்புத்தகங்களை வாங்க, ₹ 108 தேவைப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு 4.4

ஒரு மகிழுந்து 90 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 2 மணி 30 நிமிடங்கள். அதே மகிழுந்து 210 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் எவ்வளவு?

தீர்வு 90 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் = 2 மணி 30 நிமிடங்கள்

= 150 நிமிடங்கள்

1 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க ஆகும் நேரம் = $\frac{150}{90}$ நிமிடங்கள்

> 1 மணி = 60 நிமிடங்கள்
> 2 மணி = 120 நிமிடங்கள்

210 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க ஆகும் நேரம் = $\frac{150}{90} \times 210$ நிமிடங்கள்

= 350 நிமிடங்கள் = $\frac{350}{60}$

= 5 மணி 50 நிமிடங்கள்

ஆகவே, 210 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க மகிழுந்து எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் 5 மணி 50 நிமிடங்கள்.

பயிற்சி 4.1

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

   (i) 8 ஆப்பிள்களின் விலை ₹ 56 எனில் 12 ஆப்பிள்களின் விலை _________.

   (ii) பழங்கள் நிறைந்த ஒரு பெட்டியின் எடை $3\frac{1}{2}$ கி.கி எனில், அதே அளவுள்ள 6 பெட்டிகளின் எடை _________.

   (iii) ஒரு மகிழுந்து 60 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க 3 லிட்டர் பெட்ரோல் தேவைப்படுகிறது. அதே மகிழுந்து 200 கி.மீ தூரத்தைச் சென்றடைய, தேவையான பெட்ரோலின் அளவு ________.

   (iv) 7 மீ அளவுள்ள துணியின் விலை ₹ 294 எனில் 5 மீ அளவுள்ள துணியின் விலை _______.

   (v) குளிர்பானம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் உள்ள ஓர் இயந்திரம் 600 பாட்டில்களை 5 மணி நேரத்தில் நிரப்புகிறது எனில் அவ்வியந்திரம், 3 மணி நேரத்தில் நிரப்பும் பாட்டில்களின் எண்ணிக்கை_______.

2. சரியா? தவறா? எனக் கூறுக.

   (i) ஒரு பேருந்து கடந்த தூரமும், அத்தூரத்தைக் கடக்க எடுத்துக்கொண்ட நேரமும் நேர் விகிதத் தொடர்புடையன.

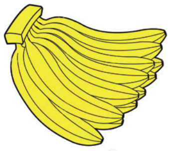
   (ii) ஒரு குடும்பத்தின் செலவினமானது, அக்குடும்பத்தில் உள்ள நபர்களின் எண்ணிக்கையோடு நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.

   (iii) ஒரு விடுதியில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும், அவர்கள் உண்ணும் உணவின் அளவும் நேர் விகிதத்தில் இல்லை.

(iv) மல்லிகா 1 கி.மீ தூரத்தை 20 நிமிடத்தில் கடந்தால், அவள் 3 கி.மீ தூரத்தை 1 மணி நேரத்தில் கடந்து முடிப்பாள்.

(v) 12 நபர்கள் 8 நாட்களில் ஒரு குளத்தை வெட்டுவார்கள் எனில், அதே வேலையை 16 நபர்கள் 6 நாட்களில் செய்து முடிப்பார்கள்.

3. ஒரு டசன் (dozen) வாழைப்பழங்களின் விலை ₹ 20 எனில், 48 வாழைப் பழங்களின் விலை என்ன?



4. ஒரு மாயாஜாலக் காட்சியைக் கண்டுகளிக்க 21 மாணவர்களுக்கு ₹ 840 நுழைவுக் கட்டணமாகச் செலுத்தப்பட்டது. ₹ 1680 ஐ நுழைவுக் கட்டணமாகச் செலுத்தினால் எத்தனை மாணவர்கள் அக்காட்சியைக் காண முடியும்?

5. ஒரு உணவு விடுதியின் 3 ஆம் தளத்தில் பிறந்தநாள் விழா ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. 120 ஆட்கள் 8 முறை மின் தூக்கி (இயங்கு ஏணி)யில் விழா நடைபெறும் இடத்திற்குச் சென்றனர். மின் தூக்கி, 12 முறை விழா நடைபெறும் இடத்திற்குச் சென்றால் எத்தனை ஆட்கள் அங்குச் சென்றிருப்பர்?

6. 8 மீ நீளமுள்ள கம்பத்தின் நிழலின் நீளம் 6 மீ. அதே நேரத்தில், 30 மீ நிழல் ஏற்படுத்தும் மற்றொரு கம்பத்தின் நீளம் எவ்வளவு?

7. ஒரு அஞ்சற்காரர் 738 கடிதங்களை 6 மணிநேரத்தில் முகவரிப்படி பிரித்து விடுகிறார் எனில், அவர் 9 மணி நேரத்தில் எத்தனை கடிதங்களைப் பிரிப்பார்?

8. அரை மீட்டர் துணியின் விலை ₹ 15 எனில், $8\frac{1}{3}$ மீ நீளமுள்ள துணியின் விலை எவ்வளவு?

9. 72 புத்தகங்களின் எடை 9 கி.கி எனில், அதே அளவுள்ள 40 புத்தகங்களின் எடை என்ன? (ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்துக)

10. தாமரை வாடகைப் பணமாக ₹ 7500 ஐ 3 மாதங்களுக்குச் செலுத்துகிறார் எனில், அதே போல, அவர் ஒரு வருடத்திற்குச் செலுத்த வேண்டிய வாடகைப் பணம் எவ்வளவு? (ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்துக)

11. வள்ளி 10 பேனாக்களை ₹ 108 இக்கு வாங்குகிறார். கமலா 8 பேனாக்களை ₹ 96 இக்கு வாங்குகிறார். இருவரில் யார் குறைவான விலைக்குப் பேனாக்களை வாங்கினர்? (ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்துக)

12. ஓர் இருசக்கர வாகனம் 100 கி.மீ தொலைவைக் கடக்க 2 லி பெட்ரோல் தேவைப்படுகிறது எனில், 250 கி.மீ தொலைவைக் கடக்கத் தேவையான பெட்ரோல் எவ்வளவு? (ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்துக).

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

13. 3 புத்தகங்களின் விலை ₹ 90 எனில் 12 புத்தகங்களின் விலை.

(i) ₹ 300 (ii) ₹ 320 (iii) ₹ 360 (iv) ₹ 400

14. மணி 5 கி.கி உருளைக்கிழங்கை ₹ 75 இக்கு வாங்குகிறார் எனில், அவர் ₹ 105 இக்கு _______ கி.கி உருளைக்கிழங்கை வாங்குவார்.

(i) 6 (ii) 7 (iii) 8 (iv) 5

15. ஒரு மிதிவண்டி உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனம் 35 மிதிவண்டிகளை 5 நாட்களில் உற்பத்தி செய்கிறது எனில், அந்நிறுவனம் 21 நாட்களில் உற்பத்தி செய்யும், மிதிவண்டிகளின் எண்ணிக்கை_______.

(i) 150 (ii) 70 (iii) 100 (iv) 147

16. 280 நபர்கள் ஒரு விமானத்தில் 2 முறை பயணம் செய்கின்றனர் எனில், அவ்விமானத்தில் 1400 நபர்கள் _____ முறை பயணம் செய்யலாம்.

(i) 8 (ii) 10 (iii) 9 (iv) 12

17. 50 நபர்களுக்கு இனிப்பு தயாரிக்க 3கி.கி சர்க்கரை தேவைப்படுகிறது எனில், 150 நபர்களுக்கு இனிப்பு தயாரிக்கத் தேவையான சர்க்கரையின் அளவு _____.

(i) 9 (ii) 10 (iii) 15 (iv) 6

4.3 எதிர் விகிதம்

பின்வரும் சூழலைக் கருதுவோம்.

சூழல் ஒரு பள்ளியின் தண்ணீர்த் தொட்டியை வடிவமைக்கத் தேவையான ஆள்களின் எண்ணிக்கையும் நாள்களின் எண்ணிக்கையும் பற்றிய விபரம் பின்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை (x)	2	4	5	10
நாள்களின் எண்ணிக்கை (y)	40	20	16	8

இந்தச் சூழ்நிலையில், இரு அளவுகளான வேலையாட்களின் எண்ணிக்கையும், நாள்களின் எண்ணிக்கையும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை. வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது அச்செயலை முடிக்க ஆகும் நாள்களின் எண்ணிக்கை குறைவதை நாம் அறியலாம். வேலையாட்களின் எண்ணிக்கையை x என்றும், அச்செயலை முடிக்க ஆகும் நாள்களின் எண்ணிக்கையை y என்றும் எடுத்துக்கொண்டால் அவற்றின் பெருக்கற்பலன் எப்போதும் ஒரு மாறாத எண்ணாக அமையும். அதாவது,

$$x \times y = 2 \times 40 = 4 \times 20 = 5 \times 16 = 10 \times 8$$

ஒவ்வொரு x ன் மதிப்பையும் அதனோடு தொடர்புடைய y ன் மதிப்பையும் எடுத்துக் கொள்வோம். அவற்றின் பெருக்கற்பலன் சமம். இதை $xy = 80 = k$ (k ஒரு மாறிலி) மற்றும் இதை $xy = k$ என எழுதலாம் (k ஒரு மாறிலி). y_1 , y_2 என்பன y ன் மதிப்புகள் மற்றும் x_1, x_2 என்பன அதனோடு தொடர்புடைய x ன் மதிப்புகள் எனில், $x_1 y_1 = x_2 y_2$ $(=k)$ அல்லது $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1}$ என அமைந்தால், x மற்றும் y என்பன எதிர்விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன என்று நாம் கூறலாம்.

சிந்திக்க

நம் வாழ்க்கைச் சூழலோடு தொடர்புடைய எதிர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ள இரு மாறிகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

இவற்றை முயல்க

1. பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்து அவை எந்த விகிதத்தில் உள்ளன என்பதைக் காண்க.

மிட்டாய்களின் எண்ணிக்கை	1	___	3	4	5	___	____ விகிதம்
விலை ரூபாயில் (₹)	5	10	___	20	___	___	

வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை	1	2	4	5	__	__	___ விகிதம்
நேரம் (மணியில்)	20	__	5	__	2	1	

2. பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளை வாசித்து அவற்றை வகைப்படுத்துக.

வரிசை எண்	அளவுகள்	நேர் விகிதம்	எதிர் விகிதம்
1.	நோட்டுப் புத்தகங்களின் எண்ணிக்கையும் அவற்றின் விலையும்		
2.	இருப்பில் உள்ள உணவுப் பொருளும் அதனைப் பங்கிட்டுக் கொள்ளும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும்		
3.	சம அளவுள்ள பெட்டிகளின் எண்ணிக்கையும், அவற்றின் எடையும்		
4.	சீருடைகளின் எண்ணிக்கையும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும்		
5.	ஒரு வாகனத்தின் வேகமும் அது ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தை அடைய எடுத்துக்கொண்ட நேரமும்		

செயல்பாடு

கீழ்க்காணும் அட்டவணையை நிறைவு செய்து பரப்பளவு 36 ச.செ.மீ உள்ளவாறு அனைத்துச் செவ்வகங்களையும் உருவாக்குக.

நீளம்	36	18		9
அகலம்	1		3	

அட்டவணையை உற்றுநோக்கிப் பின்வரும் வினாக்களைப் பூர்த்தி செய்க

(i) செவ்வகத்தின் நீளம் குறையும்போது அதன் அகலம் __________

(ii) செவ்வகத்தின் அகலம் அதிகரிக்கும்போது அதன் நீளம் __________

(iii) செவ்வகத்தின் நீளம் 8 செமீ எனில் அகலம் என்ன? (கலந்து ஆலோசிக்க)

இதே செயல்பாட்டைப் பரப்பளவு 24 ச.செ.மீ மற்றும் 48 ச.செ.மீ உள்ள செவ்வகங்களுக்கும் செயல்படுத்துக.

எடுத்துக்காட்டு 4.5

60 வேலையாட்கள் ஒரு பருத்தி நூல் உருண்டையை நூற்க 7 நாட்கள் தேவைப்படுகிறது. 42 வேலையாட்கள் அதே வேலையைச் செய்து முடிக்க எத்தனை நாட்கள் ஆகும்?

தீர்வு தேவையான நாட்களின் எண்ணிக்கையை x என்க

வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை குறைவதால் நாட்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்.

இது எதிர் விகிதம் ஆகும்

வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை	60	42
நாட்களின் எண்ணிக்கை	7	x

எனவே $x_1y_1 = x_2y_2$

ஆதலால், $60 \times 7 = 42 \times x$

$$42 \times x = 60 \times 7$$

$$x = \frac{60 \times 7}{42}$$

$$x = 10$$

ஆகவே, 42 வேலையாட்கள் 10 நாட்களில் ஒரு பருத்தி நூல் உருண்டையை நூற்று முடிப்பார்கள்.

எடுத்துக்காட்டு 4.6

ஒரு பெட்டி தக்காளியின் விலை ₹ 200. வேந்தன் அவரிடம் உள்ள பணத்தில் 13 பெட்டிகளை வாங்கினார். ஒரு பெட்டியின் விலை ₹ 260 என அதிகரித்தால் அவரிடம் உள்ள பணத்தை வைத்து எத்தனை பெட்டிகள் வாங்க முடியும்?

தீர்வு

ஒரு பெட்டியின் விலை = ₹ 200

விலை அதிகரிக்கப்பட்ட ஒரு பெட்டியின் விலை = ₹ 260

வேந்தனால் வாங்கப்பட்ட பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை x என்க.

பெட்டிகளின் விலை அதிகரிக்கும்போது, பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை குறையும்..

எனவே இவை எதிர் விகிதத்தில் உள்ளன.

பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை	13	x
பெட்டிகளின் விலை ₹	200	260

அதாவது, $x_1y_1 = x_2y_2$

$$13 \times 200 = x \times 260$$

$$x \times 260 = 13 \times 200$$

$$x = \frac{13 \times 200}{260}$$

$$x = 10$$

ஆகவே, அவரிடம் உள்ள பணத்தில் 10 பெட்டிகளை வாங்கலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

நேர் மற்றும் எதிர்விகிதங்கள் செயல்திட்ட வடிவமைப்பில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. ஒரு செயல்திட்டமானது குறிப்பிட்ட காலத்தில் முடிக்க வேண்டிய எந்த வேலையாகவும் இருக்கலாம். அதாவது, ஒரு வீட்டைக் கட்டுதல், பாலங்களைக் கட்டுதல் போன்றவை.

பயிற்சி 4.2

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக
   (i) ஒரு பெட்ரோல் தொட்டியை 16 குழாய்கள் 18 நிமிடங்களில் நிரப்புகின்றன. 9 குழாய்கள் அதே தொட்டியை ________ நிமிடங்களில் நிரப்பும்.
   (ii) 40 வேலையாட்கள் ஒரு செயல்திட்ட வேலையை 8 நாள்களில் முடிப்பார்கள் எனில், அதே வேலையை 4 நாள்களில் முடிக்கத் தேவையான வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை ________.
2. ஒரு நீர்த்தேக்கத் தொட்டியை நிறைப்பதற்கு 6 குழாய்கள் 1 மணி 30 நிமிடம் எடுத்துக்கொள்கின்றன. ஒரு குழாயை அடைத்துவிட்டால் அதே தொட்டியை நிறைக்க எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் எவ்வளவு?
3. ஒரு விவசாயியிடம் 144 வாத்துகளுக்கு 28 நாட்களுக்குத் தேவையான உணவு உள்ளது. அவர் 32 வாத்துகளை விற்றுவிட்டார் எனில், அவரிடம் உள்ள உணவு மீதமுள்ள எத்தனை நாட்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும்?
4. ஒரு குழி வெட்ட 10 இயந்திரங்கள் 60 நாள்கள் எடுத்துக்கொள்கின்றன. அனைத்து இயந்திரங்களும் ஒரே வேகத்தில் வேலை செய்கின்றன எனில், 30 இயந்திரங்கள் அதே குழியை வெட்ட எத்தனை நாள்களாகும்?
5. நாற்பது மாணவர்கள் ஒரு விடுதியில் தங்கியுள்ளனர். அவர்களுக்கு 30 நாள்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. மாணவர்களின் எண்ணிக்கை இருமடங்காக மாறினால் அவ்வுணவுப் பொருள் அவர்களுக்கு எத்தனை நாள்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும்?
6. 500 கிராம் எடையுள்ள 8 சிப்பங்களை (parcels) விரைவு அஞ்சலில் அனுப்பத் தேவையான பணம் மீனாவிடம் உள்ளது. அவளிடம் உள்ள அதே பணத்தில் 40 சிப்பங்களை (parcels) அவள் அனுப்புகிறாள் எனில், ஒரு சிப்பத்தின் (parcel) எடை எவ்வளவு இருக்கும்?
7. ஒரு தோட்டத்தைக் களையெடுக்க 6 தோட்டக்காரர்களுக்கு 120 நிமிடங்கள் தேவைப்படுகின்றன எனில், அதே வேலையை 30 நிமிடங்களில் செய்து முடிக்கக் கூடுதலாக எத்தனை தோட்டக்காரர்கள் தேவை?
8. நீலவேணி தினந்தோறும் மிதிவண்டியில் பள்ளிக்குச் செல்கிறாள். அவளது சராசரி வேகம் 12 கி.மீ/மணி ஆக இருந்தால், அவள் பள்ளியைச் சென்றடைய 20 நிமிடம் ஆகிறது. அவள் 15 நிமிடத்தில் பள்ளியைச் சென்றடைந்தால் அவளது அதிகரித்த வேகம் எவ்வளவு?
9. ஒரு பொம்மை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலை 36 இயந்திரங்களைக் கொண்டு 54 நாள்களில் மகிழுந்து பொம்மைகளை உற்பத்தி செய்கிறது. அதே அளவிலான மகிழுந்து பொம்மைகளை 81 நாள்களில் உற்பத்தி செய்ய எத்தனை இயந்திரங்கள் தேவை?

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

10. 12 பசுக்கள் ஒரு புல் தரையை 10 நாள்கள் மேய்கின்றன. 20 பசுக்கள் அதே புல்தரையை மேய ________ நாள்கள் எடுத்துக்கொள்கின்றன.

    (i) 15 (ii) 18 (iii) 6 (iv) 8
11. 4 தட்டச்சர்கள் ஒரு வேலையை முடிக்க 12 நாள்கள் எடுத்துக்கொள்கின்றனர். மேலும் 2 தட்டச்சர்கள் கூடுதலாகச் சேர்ந்தால், அதே வேலையை ________ நாள்களில் செய்து முடிப்பர்.

    (i) 7 (ii) 8 (iii) 9 (iv) 10

பயிற்சி 4.3

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

1. 7 கி.கி வெங்காயத்தின் விலை ₹ 84 எனில் பின்வருவனவற்றைக் காண்க
   (i) ₹ 180 இக்கு வாங்கிய வெங்காயத்தின் எடை (ii) 3 கி.கி வெங்காயத்தின் விலை.

2. $C = kd$ என்பதில் (i) C இக்கும் d இக்கும் இடையேயுள்ள உறவு என்ன?
   (ii) C = 30 மற்றும் d = 6 எனில், k ன் மதிப்பு என்ன?
   (iii) d = 10 எனில், C ன் மதிப்பு என்ன?

3. தமிழ்ச்செல்வன் ₹ 5000 ஐ மூன்று மாதத்திற்கு ஒரு முறை வங்கிக்கணக்கில் சேமித்து வருகிறார். அவர் ₹ 1,50,000 ஐ சேமிக்க எத்தனை வருடங்களாகும்?

KE52M

4. ஓர் அச்சு இயந்திரம் 300 பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு புத்தகத்தை 1 நிமிடத்தில் 30 பக்கங்கள் என அச்சிடுகிறது. அவ்வச்சு இயந்திரம் அதே புத்தகத்தை 1 நிமிடத்தில் 25 பக்கங்கள் என அச்சிட்டால், அச்சிட்டு முடிக்க எத்தனை நிமிடங்கள் ஆகும்?

5. 6 பழரசப் பாட்டில்களின் விலை ₹ 210 எனில், 4 பழரசப் பாட்டில்களின் விலை என்ன?

6. x ஆனது y ன் இருமடங்கோடு எதிர்விகிதத் தொடர்புடையது. கொடுத்துள்ளபடி y = 6 எனில், x ன் மதிப்பு 4 மற்றும் y = 8 எனில், x ன் மதிப்பைக் காண்க.

7. ஒரு சரக்கு வண்டி 594 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்க 108 லி டீசல் தேவைப்படுகிறது எனில், அவ்வண்டி 1650 கி.மீ தூரத்தைக் கடக்கத் தேவைப்படும் டீசலின் அளவு எவ்வளவு?

8. 30 நபர்கள் ஒரு வயலை 15 நாட்களில் அறுவடை செய்கிறார்கள் எனில், 20 நபர்கள் எத்தனை நாட்களில் அவ்வயலை அறுவடை செய்வார்கள்? (ஓரலகு முறையைப் பயன்படுத்துக)

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

9. ஒரு டசன் (dozen) சோப்புகளின் விலை ₹ 396 எனில், 35 சோப்புகளின் விலை என்ன?

10. ஒரு பள்ளியில் 45 நிமிடங்களைக் கொண்ட 7 பாட வேளைகள் உள்ளன. அப்பள்ளியில் பாட வேளைகள் 9 ஆக மாறும்போது ஒவ்வொரு பாட வேளையின் கால அளவு எவ்வளவு?

11. 105 நோட்டுப் புத்தகங்களின் விலை ₹ 2415 எனில், ₹ 1863 இக்கு எத்தனை நோட்டுப் புத்தகங்கள் வாங்கலாம்?

12. 10 விவசாயிகள் 21 நாள்களில் நிலத்தை உழுது முடிக்கின்றனர் எனில், அதே நிலத்தை 14 விவசாயிகள் எத்தனை நாள்களில் உழுது முடிப்பர்?

13. ஒரு வெள்ள நிவாரண முகாமில் 80 நபர்களுக்குத் தேவையான உணவு 60 நாள்களுக்குப் போதுமானதாக உள்ளது. 10 நாள்களுக்குப் பின்னர், 20 நபர்கள் அந்த முகாமில் வந்து சேர்ந்தார்கள் எனில், அவ்வுணவு எத்தனை நாள்களுக்குப் போதுமானதாக இருக்கும்?

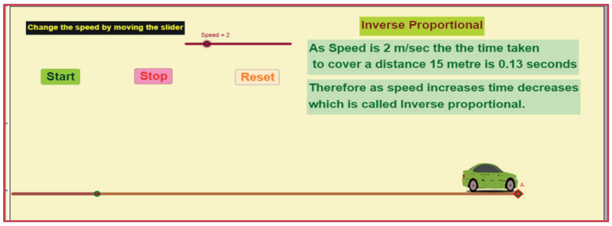
14. 6 நபர்கள் ஒரு வேலையை 12 நாள்களில் செய்து முடிக்கின்றனர். 2 நாள்கள் கழித்து மேலும் 6 நபர்கள் வந்து சேர்கிறார்கள் எனில், அவ்வேலையைச் செய்ய எத்தனை நாள்கள் எடுத்துக்கொள்வார்கள்?

பாடச்சுருக்கம்

- ஒரு பொருளில் ஏற்படும் மாற்றம் அதனோடு தொடர்புடைய மற்றொரு பொருளிலும் ஏற்படுவதை மாறல் (அ) மாறுபாடு என்கிறோம்.
- இரு அளவுகள் x, y நேர்விகிதத்தில் இருந்தால், ஒன்று அதிகரிக்கும்போது (குறையும்போது) மற்றொன்று அதிகரிக்கும் (குறையும்). மேலும் $\frac{x}{y}$ என்பது ஒரு மாறிலியாக அமையும்.
- இரு அளவுகள் x, y எதிர் விகிதத்தில் இருந்தால், ஒன்று அதிகரிக்கும்போது (குறையும்போது) மற்றொன்று குறையும் (அதிகரிக்கும்). மேலும் அவற்றின் xy என்பது ஒரு மாறிலியாக அமையும்.

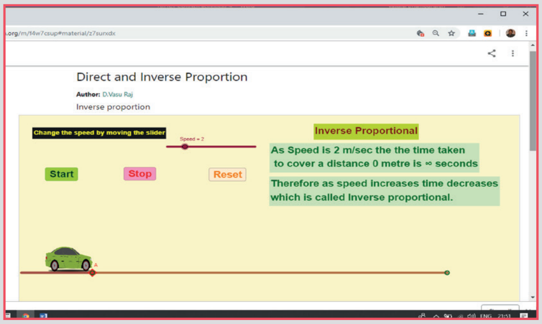
இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



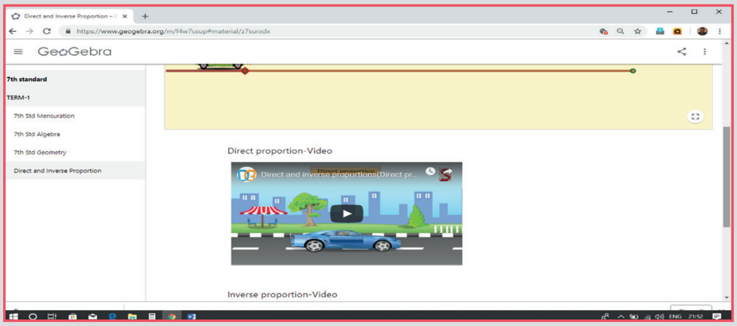
படி 1

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜீயோ ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் "ஏழாம் வகுப்பு – நேர்மாறு மற்றும் எதிர்மாறு விகிதங்கள்" என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும். எதிர்மாறல் விகிதத்திற்காக ஒரு செயல்பாடு மற்றும் இரண்டு காணொலிகளும் உள்ளன. "எதிர்மாறல் விகிதம்" என்ற செயல்பாட்டில், நழுவலை நகர்த்தி மகிழுந்தின், வேகத்தை மாற்றவும். தேவையான வேகத்தில் நகர்த்தத் தொடக்கக் குமிழ்மாட்டி (button)யை சொடுக்கவும் வேகம் அதிகரிக்கப்பட்டபின், சென்று சேர ஆகும் நேரத்தை உற்று நோக்கவும்.



படி 2

இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது பக்கத்தில் நேர்மாறல் மற்றும் எதிர்மாறல் விகிதங்களுக்கான இரண்டு காணொலிகள் (videos) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. காணொலியைக் கண்ட பிறகு, நீங்கள் புத்தகத்திலிருந்து கற்றுக்கொண்டவற்றை ஒப்பிடவும்.



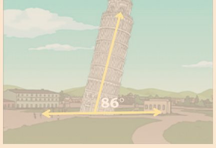
செயல்பாட்டிற்கான உரலி

நேர்மாறு மற்றும் எதிர்மாறு : https://ggbm.at/z7surxdx

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

இயல்

5



வடிவியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

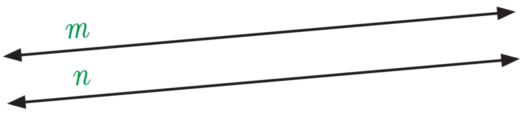
- அடுத்துள்ள கோணங்கள், நேரிய இணைக் கோணங்கள் மற்றும் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்
- குறுக்குவெட்டிகளை அறிந்து கொள்ளுதல்
- இரு நேர்கோடுகள் மற்றும் குறுக்கு வெட்டிகளால் உருவாகும் கோணங்களை அறிந்து கொள்ளுதல்
- கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டிற்கு மையக்குத்துக்கோடு வரைதல்
- கொடுக்கப்பட்ட கோணத்திற்குக் கோண இருசமவெட்டி வரைதல்
- சிறப்புக் கோணங்களான 90°, 60°, 30° மற்றும் 120° ஆகியவற்றைக் கோணமானியைப் பயன்படுத்தாமல் வரைதல்.

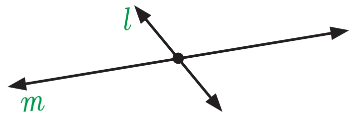
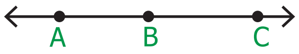
U862M

மீள்பார்வை

நேர்கோடுகள்

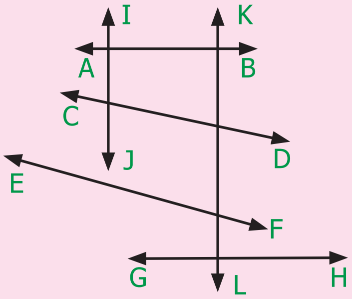
ஆறாம் வகுப்பில் நாம் கற்ற கோடுகள், புள்ளிகள் பற்றிய கீழ்க்காணும் கருத்துகளை நினைவுகூர்வோம்.

ஒரு நேர்கோடு என்பது இருபுறமும் முடிவுறாமல் நீள்வது ஆகும். நேர்கோடு AB ஆனது $\overleftrightarrow{AB}$ எனக் குறிக்கப்படும். சில நேரங்களில் l, m, n முதலான ஆங்கில எழுத்துகளும் நேர்கோட்டைக் குறிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.	
ஒரு நேர்கோட்டுத்துண்டு என்பது இரு முடிவுப் புள்ளிகளைக் கொண்டது ஆகும். நேர்கோட்டுத் துண்டு AB ஆனது $\overline{AB}$ எனக் குறிக்கப்படும்.	
ஒரு கதிர் என்பது A என்ற புள்ளியில் தொடங்கி B என்ற புள்ளி வழியாக ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் முடிவில்லாமல் நீள்வது ஆகும். கதிர் AB ஆனது $\overrightarrow{AB}$ எனக் குறிக்கப்படும்.	
m மற்றும் n என்ற இரு கோடுகள் இணையானவை எனில், அவற்றை $m\|\|n$ எனக் குறிப்போம். இணை கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை.	

இரு கோடுகளுக்குப் பொதுவாக ஒரு புள்ளி இருப்பின் அவை **வெட்டும் கோடுகள்** என அழைக்கப்படும். மேலும் அப்பொதுப் புள்ளியானது கொடுக்கப்பட்ட இரு கோடுகளின் வெட்டும் புள்ளி ஆகும்.	
மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகள் ஒரே நேர்கோட்டின் மீதமைந்தால் அவைகள் **ஒருகோடமைப் புள்ளிகள்** என அழைக்கப்படும். அவ்வாறு அமையாத புள்ளிகள் **ஒருகோடமையாப் புள்ளிகள்** என அழைக்கப்படும்	 A,B, C ஆகியவை ஒரு கோடமைந்த புள்ளிகள் P,Q,R ஆகியவை ஒரு கோட்டில் அமையாத புள்ளிகள்.

இவற்றை முயல்க

1. பின்வரும் கூற்றுகளை நிறைவு செய்க..
   (i) இரு திசைகளிலும் முடிவில்லாமல் நீண்டு செல்லும் நேர்பாதை________ எனப்படும்.
   (ii) இரு முடிவுப் புள்ளிகளைக் கொண்ட, ஒரு நேர்கோட்டின் பகுதி________ எனப்படும்.
   (iii) ஒரு ________என்பது ஒரு புள்ளியில் தொடங்கி ஒரு திசையில் முடிவில்லாமல் செல்லும் நேர்பாதை ஆகும்.
   (iv) செங்கோணத்தில் வெட்டிக்கொள்ளும் கோடுகள்________எனப்படும்.
   (v) ஒரு புள்ளியில் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும் கோடுகள் ________ என அழைக்கப்படும்.
   (vi) ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளாக் கோடுகள்________ என அழைக்கப்படும்.
2. அளவுகோலைப் பயன்படுத்திப் பின்வருவனவற்றிற்கான படம் வரைக
   (i) கோடு CD (ii) கதிர் AB (iii) கோட்டுத்துண்டு MN
3. படத்தைப் பார்த்துப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி.

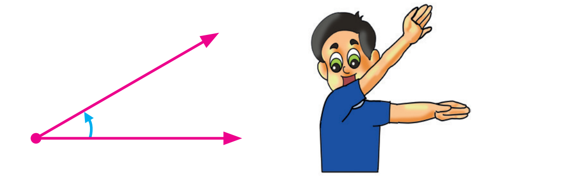
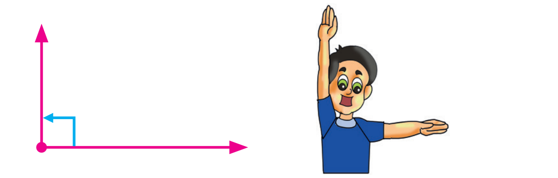
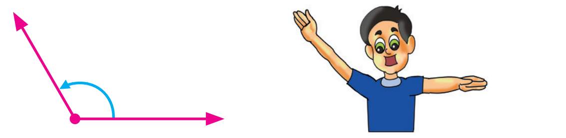
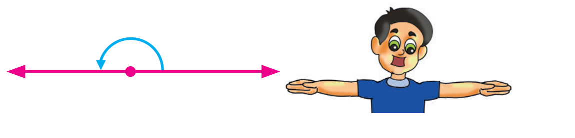
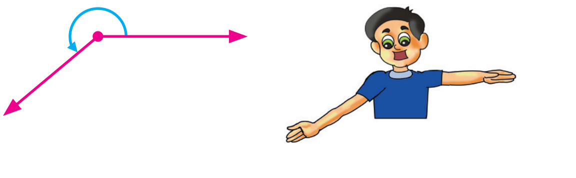


   (i) AB என்ற கோட்டிற்கு இணையான கோடு எது?
   (ii) CD என்ற கோட்டை வெட்டும் ஒரு கோட்டை எழுதுக.
   (iii) GH என்ற கோட்டிற்குச் செங்குத்தான கோடுகளை எழுதுக
   (iv) IJ என்ற கோட்டிற்கு இணையாக உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை யாது?
   (v) EF, AB ஆகியவை வெட்டும் கோடுகளா? விளக்குக

கோணங்கள்

ஒரு பொதுப்புள்ளியில் இருந்து புறப்படும் இரு கதிர்களுக்கு இடையே அமைவது ஒரு கோணம் என்பதை நினைவுகூர்வோம். ஒரு கோணத்தினை அமைக்கும் கதிர்கள்

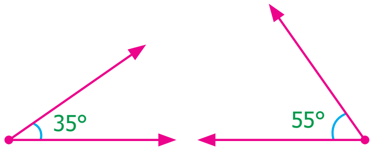
அக்கோணத்தின் புயங்கள் எனப்படும். பொதுப்புள்ளியானது அக்கோணத்தின் முனை எனப்படும். நாம் ஆறாம் வகுப்பில், குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம், நேர்கோணம், பின்வளைக்கோணம் ஆகிய பலவகைக் கோணங்களைக் கற்றுள்ளோம். அவற்றைப் பின் வருமாறு தொகுக்கலாம்:

குறுங்கோணம் கோண அளவு 0° இக்கு மேல் 90° இக்குள் இருந்தால் அது குறுங்கோணம் என்று அழைக்கப்படும்	
செங்கோணம் சரியாக 90° அளவுள்ள கோணம் செங்கோணம் எனப்படும்.	
விரிகோணம் கோண அளவு 90° இக்கு மேல் 180° இக்குள் இருந்தால் அது விரிகோணம் எனப்படும்.	
நேர்கோணம் சரியாக 180° அளவுள்ள கோணம் நேர்கோணம் எனப்படும்.	
பின்வளைகோணம் கோண அளவு 180° இக்கு மேல் 360° இக்குள் இருந்தால் அது பின்வளைகோணம் என்று அழைக்கப்படும்.	

மேலும், நிரப்பு கோணங்கள், மிகைநிரப்புக் கோணங்கள் போன்ற கோண இணைகளையும் கற்றுள்ளோம். அவற்றையும் நினைவுகூர்வோம்.

நிரப்பு கோணங்கள் :

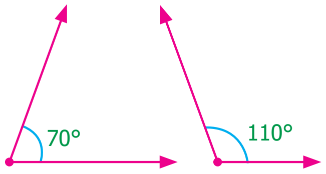
இரு கோணங்களின் கூடுதல் 90° எனில் அக்கோணங்கள் நிரப்பு கோணங்கள் எனப்படும்.



படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள கோணங்கள் நிரப்பு கோணங்களாக அமையுமா? ஆம் 35° மற்றும் 55° என்ற அளவுள்ள கோணங்கள் நிரப்பு கோணங்களாகும். ஏனெனில் அவைகளின் கூடுதல் 90° ஆகும். இங்கு 35° என்ற கோணமானது 55° என்ற கோணத்தின் நிரப்பு கோணம் எனப்படும். இது போன்றே 55° ஆனது 35° இன் நிரப்பு கோணம் ஆகும்.

மிகை நிரப்பு கோணங்கள்:

இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180° எனில் அக்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள் எனப்படும். 70° மற்றும் 110° ஆகிய இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180° என்பதைப் படத்தில் உள்ளவாறு கவனித்து அறியலாம். இரு கோணங்கள், மிகை நிரப்பு கோணங்கள் எனில், அவை ஒன்றுக்கொன்று மிகை நிரப்பி எனப்படும்.



சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. ஒரு நேர்கோணத்தின் அளவானது

   (i) 45° (ii) 90° (iii) 180° (iv) 100°

2. 128° அளவுடைய கோணம், ________ கோணம் என அழைக்கப்படும்

   (i) நேர்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) குறுங்கோணம் (iv) செங்கோணம்

3. செவ்வக வடிவக் காகிதத்தின் மூலையில் அமையும் கோணம்

   (i) குறுங்கோணம் (ii) செங்கோணம் (iii) நேர்கோணம் (iv) விரிகோணம்

4. ஒரு நேர்கோணமானது இரு சமபகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும்போது நமக்குக் கிடைப்பது இரு ________

   (i) செங்கோணங்கள் (ii) விரிகோணங்கள்

   (iii) குறுங்கோணங்கள் (iv) பின்வளைக்கோணங்கள்

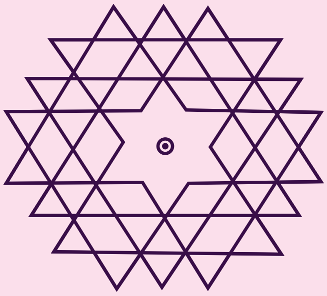
5. 0° அளவுடைய கோணம் ________ என அழைக்கப்படும்.

   (i) செங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) குறுங்கோணம் (iv) பூச்சியக்கோணம்

5.1 அறிமுகம்

நிரப்பு கோணங்கள் மற்றும் மிகை நிரப்பு கோணங்களை நாம் அறிந்துள்ளோம். மேலும் சில கோண இணைகளை இங்குப் பார்ப்போம்.

எங்கும் கணிதம் – அன்றாட வாழ்வில் வடிவியல்



கட்டடக்கலை, கோலம் ஆகியவற்றில் கோணங்கள்

5.2 வெட்டும் கோடுகளால் அமையும் கோண இணைகள்

இப்பகுதியில், அடுத்துள்ள கோணங்கள், நேரிய கோண இணைகள், குத்தெதிர்க் கோணங்கள் போன்ற தொடர்புடைய கோணங்களைப் பற்றி கற்போம்.

X5C1K

5.2.1 அடுத்துள்ள கோணங்கள்

ஆசிரியர், ஒரு ஆரஞ்சுப் பழத்தை வெட்டி அதன்மேல் கோணங்கள் குறித்து காட்டுகிறார். ஆசிரியர் – மாணவர்களுக்கிடையேயான உரையாடலை உற்று நோக்குக.

ஆசிரியர் : படத்தில் எத்தனை கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன? அவற்றின் பெயர்களைக் கூற இயலுமா?

கவின் : படத்தில் மூன்று கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை $\angle AOC, \angle AOB$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகும்.

ஆசிரியர் : எந்தெந்தக் கோணங்கள் அடுத்தடுத்து அமைந்துள்ளன?

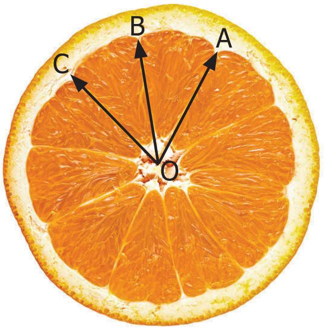
தூரிகை : $\angle AOB$, $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்கள் அடுத்தடுத்து அமைந்துள்ளன.

ஆசிரியர் : எத்தனை முனைகள் உள்ளன?

முகில் : ஒரேயொரு பொதுவான முனை உள்ளது.

ஆசிரியர் : எத்தனை கதிர்கள் உள்ளன? அவற்றிற்குப் பெயரிடுக.

அமுதன் : மூன்று கதிர்கள் உள்ளன. அவைகள் $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ மற்றும் $\overrightarrow{OC}$ ஆகும்.



படம் 5.1

ஆசிரியர் : $\angle AOB$, $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்களுக்குப் பொதுவான கதிர் உள்ளதா?

ஓவியா : ஆமாம். $\overrightarrow{OB}$ என்ற பொதுவான கதிர், $\angle AOB$, $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்களுக்குப் பொதுவாக அமைந்துள்ளது.

ஆசிரியர் : $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OC}$ ஆகிய கதிர்களைப் பற்றி என்ன கூற இயலும்?

கவின் : அவை $\overrightarrow{OB}$ என்ற பொதுவான கதிரின் இருபுறமும் அமைந்துள்ளன.

ஆசிரியர் : $\angle AOB$, $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்களுக்குப் பொதுவான உட்பகுதிகள் உள்ளதா?

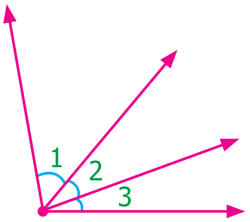
முகில் : இல்லை. $\angle AOB$, $\angle BOC$ ஆகியவற்றிற்குப் பொதுவான உட்பகுதிகள் இல்லை.

ஆசிரியர் : எனவே, $\angle AOB$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகிய இரு கோணங்களுக்கு ஒரு பொதுவான முனை (O), ஒரு பொதுவான கதிர் $(\overrightarrow{OB})$ உள்ளன. மற்ற இரு கதிர்கள் ($\overrightarrow{OA}$ மற்றும் $\overrightarrow{OC}$) பொதுவான கதிருக்கு இருபுறமும் அமைந்துள்ளன. மேலும் அவற்றிற்குப் பொதுவான உட்பகுதிகள் இல்லை என நாம் கூற இயலும். இவ்வாறு அமைந்த கோணங்கள் $\angle AOB$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகியவை அடுத்தடுத்த கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படும்.

எனவே, பொதுவான ஒரு முனை, பொதுவான ஒரு கதிர், மேலும் பொதுவான உட்பகுதி இல்லாத இரு கோணங்கள் அடுத்தடுத்த கோணங்கள் எனப்படும்.

இப்பொழுது அருகிலுள்ள படத்தை (படம் 5.2) உற்று நோக்கவும். அதில் $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ ஆகிய கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டு உள்ளன.

இங்கு $\angle 1$, $\angle 2$ மற்றும் $\angle 2$, $\angle 3$ ஆகிய இரு சோடி அடுத்துள்ள கோணங்கள் அமைந்துள்ளதைக் காணலாம். இப்போது $\angle 1$ மற்றும் $\angle 3$ என்ற சோடிக் கோணங்கள் எந்த வகையைச் சேர்ந்தவை?

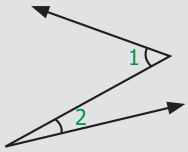


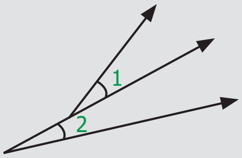
படம் 5.2

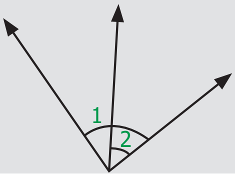
அவை அடுத்தமையாக் கோணங்கள் ஏனெனில், இந்தச் சோடி கோணங்களுக்குப், பொதுவாக ஒரு முனை இருந்தாலும், பொதுவாக ஒரு கதிர் இல்லை. மேலும் $\angle 1$ மற்றும் $\angle 3$ ஆகியவற்றிற்குப் பொதுவான உட்பகுதிகளும் இல்லை. மூன்று கட்டுப்பாடுகளையும் நிறைவு செய்யாத காரணத்தால் இந்தக் கோண இணைகள் அடுத்துள்ள கோணங்களாக அமையவில்லை.

சிந்திக்க

கீழ்வரும் ஒவ்வொரு படத்திலும், $\angle 1$ மற்றும் $\angle 2$ ஆகிய கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம். அவைகள் அடுத்துள்ள கோணங்களாக அமையுமா? விடைக்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.

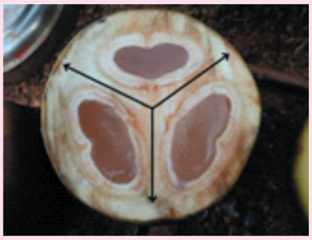






இவற்றை முயல்க

1. அன்றாட வாழ்வில் அடுத்துள்ள கோணங்கள் அமையும் சில எடுத்துக்காட்டுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

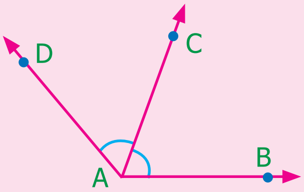


மேற்குறிப்பிட்டவை தவிர மேலும் மூன்று எடுத்துக்காட்டுகளைக் கூற முடியுமா?

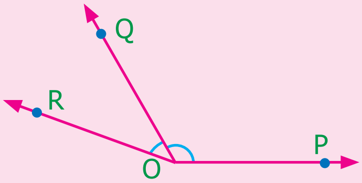
2. படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள ஆறு கோணங்களைக் கவனிக்க. ஏதேனும் நான்கு அடுத்துள்ள கோணங்கள் மற்றும் நான்கு அடுத்தமையாக் கோணங்களை எழுதுக.

3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு படத்திலும் உள்ள அடுத்துள்ள கோணங்களின் பொதுவான கதிர், பொது முனை ஆகியவற்றைக் கண்டறிக. மேலும் கோண உட்பகுதிகளை இரண்டு வண்ணங்களைப் பயன்படுத்தி நிழலிட்டுக் காட்டுக.

(i)

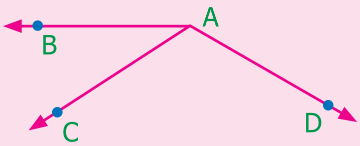


(ii)

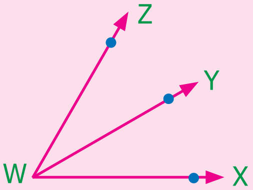


4. 4. கீழ்க்காணும் ஒவ்வொரு படத்திலும் அடுத்துள்ள கோணங்களை எழுதுக.

(i)

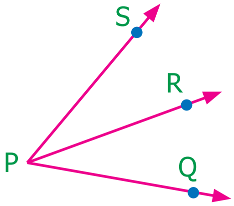


(ii)

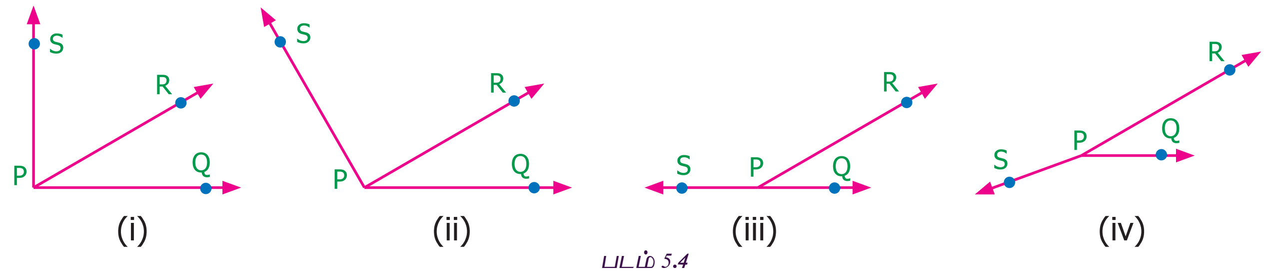


5.2.2 நேரிய கோண இணை

படம் 5.3 இல், $\angle QPR$ மற்றும் $\angle RPS$ ஆகிய அடுத்துள்ள கோணங்களைக் காணலாம். $\angle QPR$–ம் $\angle RPS$–ம் இணைந்து $\angle QPS$ என்ற குறுங்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன என்பது தெளிவு. $\angle QPR$ மற்றும் $\angle RPS$ ஆகியவை அதிகரிக்கும்போது $\angle QPS$ ஆனது (i) செங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) நேர்க்கோணம் மற்றும் (iv) பின்வளைக் கோணம் என மாற்றமடையும் (படம் 5.4 இல் உள்ளவாறு).



படம் 5.3

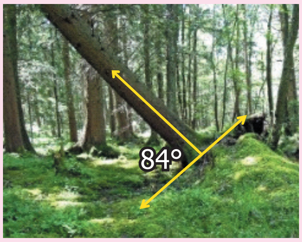


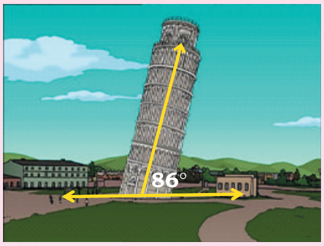
படம் 5.4

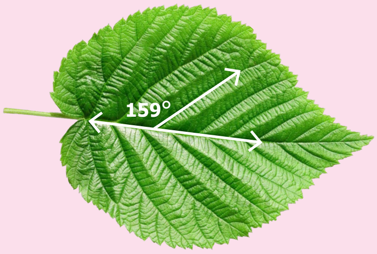
அவ்வாறு உருவான கோணம் ஒரு நேர்கோணமாக அமைந்தால் அவை மிகை நிரப்புகோணங்கள் என அழைக்கப்படும். மிகை நிரப்புகோணங்களாக அமையும் அடுத்துள்ள கோணங்கள், நேர்கோட்டின் மீது அமையும் கோண இணைகளை அறிய உதவுகிறது (படம் 5.4 (iii)). இந்தக் கோண இணைகள் நேரிய கோண இணைகள் எனப்படும்.

இவற்றை முயல்க

பின்வரும் படங்களைக் கவனித்து, நேரிய கோண இணையின் மற்றொரு கோணத்தைக் காண்க.

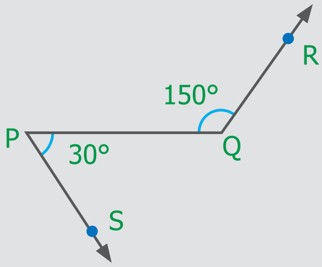




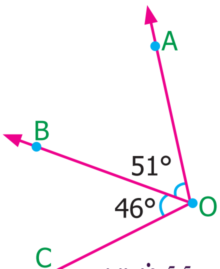


சிந்திக்க

படத்தை நன்கு கவனிக்க. $\angle PQR = 150^\circ$ மற்றும் $\angle QPS = 30^\circ$ ஆகிய இரு கோணங்கள் உள்ளன. அனைத்து மிகை நிரப்பு கோணங்களும் நேரிய கோண இணை ஆகுமா? கலந்துரையாடுக.



எடுத்துக்காட்டு 5.1 கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 5.5 -ல், $\angle AOC$ –ஐக் காண்க.



படம் 5.5

தீர்வு

$$\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC$$
$$= 51^\circ + 46^\circ$$
$$= 97^\circ$$

எடுத்துக்காட்டு 5.2 $\angle POQ = 23^\circ$ மற்றும் $\angle POR = 62^\circ$ எனில், $\angle QOR$ ஐக் காண்க

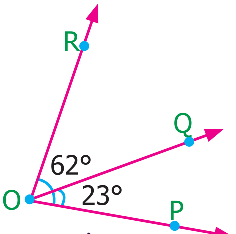
தீர்வு

$\angle POR = \angle POQ + \angle QOR$ என நமக்குத் தெரியும்

$$62^\circ = 23^\circ + \angle QOR$$

இருபுறமும் 23° ஐ கழிக்க

$$62^\circ - 23^\circ = 23^\circ + \angle QOR - 23^\circ$$
$$\angle QOR = 39^\circ$$



படம் 5.6

எடுத்துக்காட்டு 5.3 பின்வரும் அடுத்துள்ள கோண இணைகளில் எவை நேரிய கோண இணைகளாக அமையும்?

(i) $89°, 91°$ (ii) $105°, 65°$ (iii) $117°, 62°$ (iv) $40°, 140°$

தீர்வு

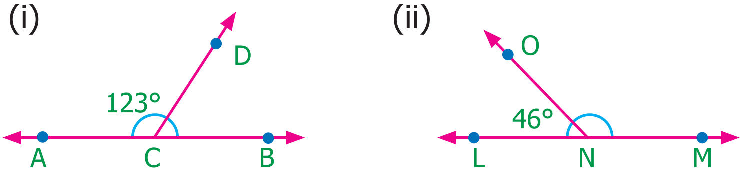
(i) $89° + 91° = 180°$ என்பதால், இவை நேரிய கோண இணை ஆகும்.

(ii) $105° + 65° = 170° \neq 180°$ என்பதால், இவை நேரிய கோண இணையாக அமையவில்லை.

(iii) $117° + 62° = 179° \neq 180°$ என்பதால், இவை நேரிய கோண இணையாக அமையவில்லை.

(iv) $40° + 140° = 180°$ என்பதால் இவை நேரிய கோண இணையாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 5.4 விடுபட்ட கோணத்தைக் காண்க.



படம் 5.7

தீர்வு

(i) கொடுக்கப்பட்ட கோணங்கள் நேரிய கோண இணை என்பதால்,

$$\angle ACD + \angle BCD = 180°$$
$$123° + \angle BCD = 180°$$

இருபுறமும் $123°$ ஐக் கழிக்க

$$123° + \angle BCD - 123° = 180° - 123°$$
$$\angle BCD = 57°$$

(ii) கொடுக்கப்பட்ட கோணங்கள் நேரிய கோண இணை என்பதால்,

$$\angle LNO + \angle MNO = 180°$$
$$46° + \angle MNO = 180°$$

இருபுறமும் $46°$ ஐக் கழிக்க

$$46° + \angle MNO - 46° = 180° - 46°$$
$$\angle MNO = 134°$$

எடுத்துக்காட்டு 5.5 இரண்டு கோணங்கள் 3:2 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அவை நேரிய கோண இணைகள் எனில் அவற்றைக் காண்க.

தீர்வு

தேவையான கோணங்கள் $3x$ மற்றும் $2x$ என்க.

அவை, நேரிய கோண இணை என்பதால், அவற்றின் கூடுதல் $180°$ ஆகும்.

எனவே, $3x+2x = 180°$

$$5x = 180°$$

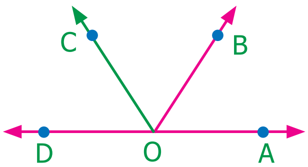
$$x = \frac{180^\circ}{5}$$

$$x = 36^\circ$$

அந்தக் கோணங்கள் $3x = 3\times36 = 108^\circ$

$2x = 2\times36 = 72^\circ$

நேரிய கோண இணைகள் – மேலும் சில முடிவுகள்



படம் 5.8

அமுதன் தனது ஆசிரியரிடம், நேரிய கோண இணைகளுக்கு இடையே ஒரு கதிரை வரைந்தால் என்னவாகும் என வினவினார். ஆசிரியர் அவரிடம் அதை வரைந்து காட்டுமாறு கூறினார். அமுதன், படம் 5.8–ல் உள்ளதைப் போன்று வரைந்து காட்டினார்.

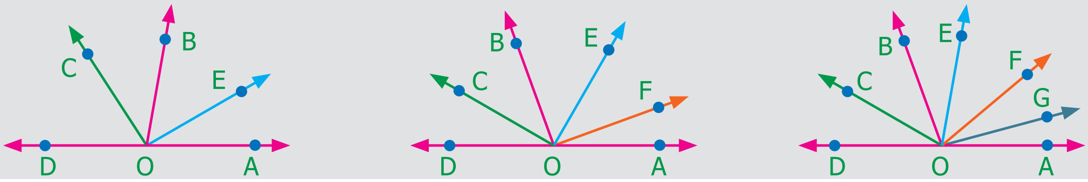
ஆசிரியர் அமுதனிடம், $\angle AOB$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகிய கோணங்களைக் குறித்து என்ன கூறுவாய் என வினவினார். அவை அடுத்துள்ள கோணங்களாகும் எனக் கூறினார். மேலும் $\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC$ என்பதும் உண்மையாகும். மேலும் ஆசிரியர், $\angle AOC$ மற்றும் $\angle COD$ ஆகிய கோணங்களைக் குறித்தும் வினவினார். அமுதன், அவை நேரிய கோண இணைகள் எனப் பதிலுரைத்தார். எனவே அவற்றின் கூடுதல் 180° ஆகும். அதாவது $\angle AOC + \angle COD = 180^\circ$.

இரு முடிவுகளையும் இணைக்க நமக்குக் கிடைப்பது $\angle AOB + \angle BOC + \angle COD = 180^\circ$.

எனவே, ஒரு நேர்கோட்டின் மீதுள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் அமையும் கோணம் 180° ஆகும்.

சிந்திக்க

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ளவாறு, ஒரு நேர்க்கோட்டின் மீது 3 அல்லது 4 அல்லது 5 கதிர்கள் அமையும்போது என்ன நிகழும்?

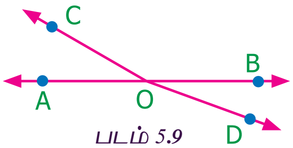


நேரிய கோண இணைகளின் பற்றிய மேலும் ஒரு முடிவை நாம் கற்போம்.

படம்5.9 ஐ உற்று நோக்குக. AB என்பது ஒரு நேர்கோடு. OC ஆனது AB–ன் மீது O–ல் அமையும் ஒரு கதிர்.

எனவே $\angle AOC$ மற்றும் $\angle BOC$ ஆகியவை நேரிய கோண இணை.

ஆகவே, $\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$



படம் 5.9

மேலும் OD ஆனது AB -ன் மீது O -ல் அமையும் மற்றொரு கதிர். மேலும் $\angle AOD$ மற்றும் $\angle BOD$ ஆனது நேரிய கோண இணை. ஆகவே, $\angle AOD + \angle BOD = 180^\circ$

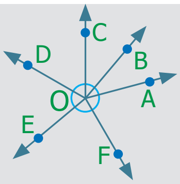
இப்போது $\angle AOC$, $\angle BOC$, $\angle AOD$ மற்றும் $\angle BOD$ ஆகியவை O என்ற புள்ளியில் அமையும் கோணங்கள்.

$(\angle AOC + \angle BOC) + (\angle AOD + \angle BOD) = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$ என்பதை நாம் காணலாம்.

ஆகவே, ஒரு புள்ளியில் அமையும் அனைத்து கோணங்களின் கூடுதல் 360° ஆகும்.

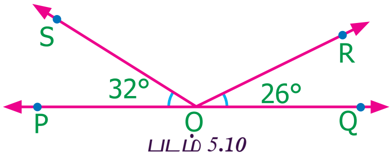
சிந்திக்க

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD + \angle DOE + \angle EOF + \angle FOA = 360°$ என்ற கூற்றை நிரூபிக்க இயலுமா?



எடுத்துக்காட்டு 5.6

படம் 5.10 இல் $\angle ROS$ இன் மதிப்பைக் காண்க.



படம் 5.10

தீர்வு

$\angle QOR + \angle ROS + \angle SOP = 180°$ என்பது நாம் அறிந்ததே

$26° + \angle ROS + 32° = 180°$

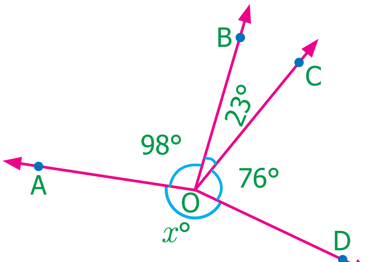
$\angle ROS + 58° = 180°$

இரு புறமும் $58°$ ஐ கழிக்க

$\angle ROS = 180° - 58° = 122°$

எடுத்துக்காட்டு 5.7

படம் 5.11 இல் இருந்து $x°$ இன் மதிப்பைக் காண்க



படம் 5.11

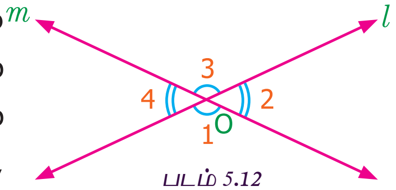
தீர்வு

$98° + 23° + 76° + x° = 360°$

$197° + x° = 360°$

$x° = 360° - 197° = 163°$

5.2.3 குத்தெதிர்க் கோணங்கள்



படம் 5.12

நாம், வெட்டும் கோடுகளைக் குறித்து அறிந்துள்ளோம் படம் 5.12 இல், l மற்றும் m என்ற கோடுகள் O என்ற புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்கின்றன. மேலும் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளியில் நான்கு கோணங்களை உருவாக்குகின்றன. அவையாவன: $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ மற்றும் $\angle 4$.

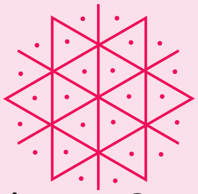
கோணம் $\angle 1$ ஐக் கருதுக. கோணம் $\angle 1$ க்கு $\angle 2$ மற்றும் $\angle 4$ ஆகியவை அடுத்தடுத்துள்ளக் கோணங்கள், $\angle 3$ ஆனது அடுத்தமையாக் கோணம். இதே போன்று மற்ற மூன்று கோணங்களுக்கும் இரண்டு அடுத்தடுத்துள்ள கோணங்களும், ஒரு அடுத்தமையாக் கோணமும் உள்ளன. ஒரு கோணமும் அதன் அடுத்தமையாக் கோணமும், வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளி O (முனை)இல் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக அமைந்துள்ளன.

இவ்வாறான கோணங்கள் முனையைப் பொறுத்து ஒன்றுக்கொன்று எதிராக அமையும். எனவே இவை குத்தெதிர்க் கோணங்கள் என்று அழைக்கப்படும்.

இரு கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளும்போது உருவாகும் இரு சோடி அடுத்தமையாக் கோணங்கள், **குத்தெதிர்க் கோணங்கள்** என அழைக்கப்படும்.

இவற்றை முயல்க

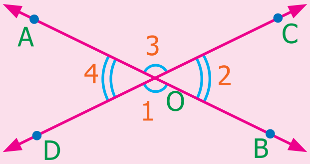
1. அன்றாட வாழ்வில் குத்தெதிர்க் கோணங்களுக்கான நான்கு எடுத்துக்காட்டுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



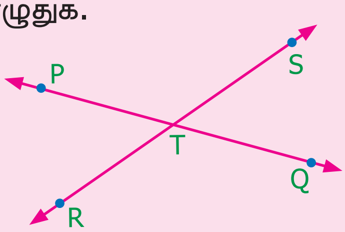
உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும், குத்தெதிர்க் கோணங்களுக்கான மேலும் நான்கு எடுத்துக்காட்டுகளைக் குறிப்பிடுக.

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில், $\overleftrightarrow{AB}$ மற்றும் $\overleftrightarrow{CD}$ என்ற இரு கோடுகள் O-வில் வெட்டிக்கொள்கின்றன. கோண இணைகளைக் கவனித்து அட்டவணையை நிறைவு செய்க. உங்களுக்காக ஒரு கட்டம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

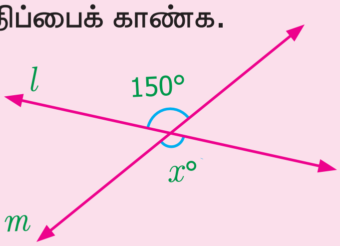
கோண இணைகள்	$\angle AOC$	$\angle AOD$	$\angle BOC$	$\angle BOD$
$\angle AOC$	அதே கோணம்	அடுத்துள்ள கோணம்	அடுத்துள்ள கோணம்	குத்தெதிர்க் கோணம்
$\angle AOD$				
$\angle BOC$				
$\angle BOD$				



3. இரு சோடி குத்தெதிர்க் கோணங்களின் பெயர்களை எழுதுக.



4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் $x°$ இன் மதிப்பைக் காண்க.



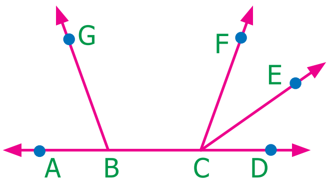
செயல்பாடு

ஒரு காகிதத்தில் $\overleftrightarrow{AB}$ மற்றும் $\overleftrightarrow{CD}$ என்ற வெட்டும் கோடுகளை வரைக. அவைகள் O-என்ற புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளட்டும். இரு சோடி குத்தெதிர்க் கோணங்களுக்கு $\angle 1$, $\angle 2$ என்றும் $\angle 3$, $\angle 4$ என்றும் பெயரிடுக. $\angle 2$, $\angle 3$ ஆகியவற்றைப் பிரதியெடுக்க. பிரதியெடுத்த கோணம் $\angle 2$ ஐக் கோணம் $\angle 1$ இன் மீது பொருத்துக. அவை சமமாக உள்ளனவா? அதேபோல், பிரதி எடுத்த கோணம் $\angle 3$ ஐக் கோணம் $\angle 4$ இன் மீது பொருத்துக. அவை சமமாக உள்ளனவா? இதற்கான முடிவுகளைப் பதிவு செய்து கலந்துரையாடுக.

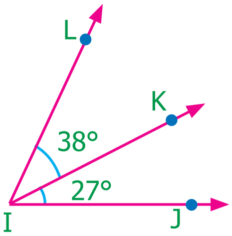
மேற்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் சமமானவை என்று அறிகிறோம்.

பயிற்சி 5.1

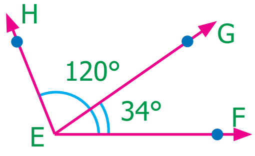
1. அடுத்தடுத்த கோணச் சோடிகளின் பெயர்களை எழுதுக.



2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் கோணம் $\angle JIL$ இன் மதிப்பைக் காண்க

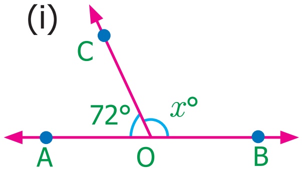


3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் $\angle GEH$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

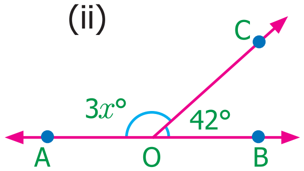


4. AB ஆனது ஒரு நேர்க்கோடு. கீழுள்ளவற்றில் x° இன் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

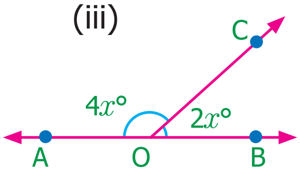
(i)



(ii)



(iii)



5. நேரிய கோண இணைகளில், ஒரு கோணம் செங்கோணம் எனில் மற்றொரு கோணத்தைக் குறித்து என்ன கூற இயலும்?

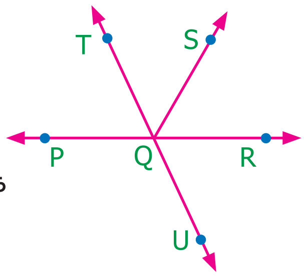
6. ஒரு புள்ளியில் அமையும் மூன்று கோணங்கள் 1:4:7 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன எனில் ஒவ்வொரு கோணத்தின் மதிப்பையும் காண்க.

7. ஒரு புள்ளியில் ஆறு கோணங்கள் அமைந்துள்ளன. அவற்றில் ஒரு கோணம் 45°. மற்ற ஐந்து கோணங்களும் சம அளவுள்ளவை எனில் அந்த ஐந்து கோணங்களின் அளவை காண்க.

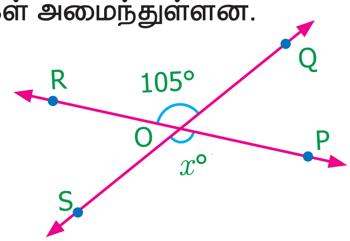
8. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில்,

   (i) ஏதேனும் இரு சோடி அடுத்தடுத்த கோணங்கள்

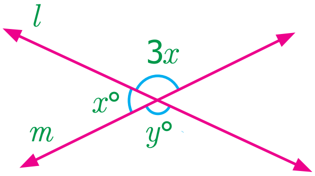
   (ii) இரு சோடி குத்தெதிர்க் கோணங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடுக.



9. ஒரு புள்ளியில் x°, $2x^\circ$, $3x^\circ$, $4x^\circ$ மற்றும் $5x^\circ$ ஆகிய கோணங்கள் அமைந்துள்ளன. மிகப்பெரிய கோணத்தின் மதிப்பைக் காண்க



10. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் விடுபட்ட கோணத்தைக் (x°) காண்க.

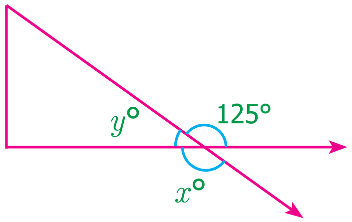


11. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் x° மற்றும் y° கோணங்களைக் காண்க.

12. கொடுக்கப்பட்ட படத்தைப் பயன்படுத்திக் கீழ்வரும் கேள்விகளுக்கு விடையளி.

(i) $\angle x$ இன் கோண அளவு என்ன?

(ii) $\angle y$ இன் கோண அளவு என்ன?



கொள்குறி வகை வினாக்கள்

13. அடுத்தடுத்த கோணங்களுக்கு

(i) பொதுவான உட்பகுதி இல்லை; பொதுவான கதிர் இல்லை; பொதுவான முனை இல்லை.

(ii) ஒரு பொதுவான முனை, ஒரு பொதுவான கதிர், பொதுவான உட்பகுதி உண்டு

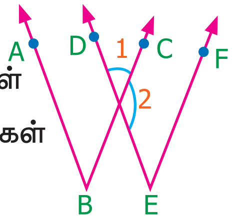
(iii) ஒரு பொதுவான கதிர், ஒரு பொதுவான முனை உண்டு; பொதுவான உட்பகுதி இல்லை.

(iv) ஒரு பொதுவான கதிர் உண்டு, பொதுவான முனை, பொதுவான உட்பகுதி இல்லை.

14. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் கோணங்கள் $\angle 1$ மற்றும் $\angle 2$ ஆகியவை

(i) குத்தெதிர்க் கோணங்கள் (ii) அடுத்தடுத்த கோணங்கள்

(iii) நேரிய கோண இணைகள் (iv) மிகை நிரப்பு கோணங்கள்



15. குத்தெதிர்க் கோணங்கள் என்பவை

(i) அளவில் சமமற்றவை (ii) நிரப்பு கோணங்கள்

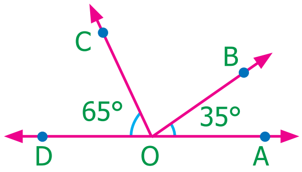
(iii) மிகை நிரப்பு கோணங்கள் (iv) அளவில் சமமானவை

16. ஒரு புள்ளியில் அமையும் அனைத்துக் கோணங்களின் கூடுதல்

(i) 360° (ii) 180° (iii) 90° (iv) 0°

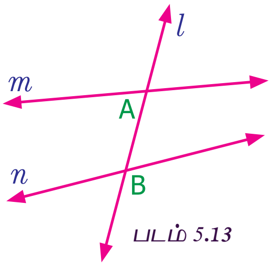
17. $\angle BOC$–ன் மதிப்பு

(i) 90° (ii) 180° (iii) 80° (iv) 100°



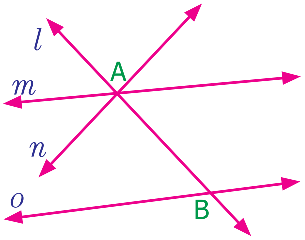
5.3 குறுக்கு வெட்டிகள்

படம் 5.13 ஐ உற்று நோக்குக. இதில், m மற்றும் n என்பன ஏதேனும் இரு இணையில்லாக் கோடுகள் மற்றும் l என்பது அவ்விரு கோடுகளையும் முறையே A மற்றும் B என்ற புள்ளிகளில் வெட்டும் மற்றுமொரு கோடு ஆகும். இவ்வாறு வெட்டும் கோட்டினை, நாம் குறுக்குவெட்டி என்று கூறுகிறோம். எனவே, இரு கோடுகளை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டும் ஒரு கோடு குறுக்குவெட்டி எனப்படும். இக்கருத்தை நாம் எத்தனை கோடுகளுக்கு வேண்டுமானாலும் விரிவுபடுத்தலாம்.

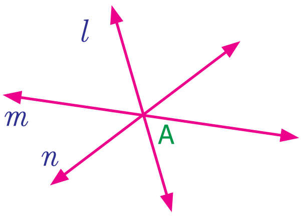


படம் 5.13

பின்வரும் படம் 5.14 ஐக் காண்க. (i) மற்றும் (ii) ஆகிய இரு படங்களிலும் l என்பது மற்ற கோடுகளுக்குக் குறுக்குவெட்டியாக அமையுமா எனச் சரிபார்க்க.



படம் 5.14 (i)



படம் 5.14 (ii)

சிந்திக்க

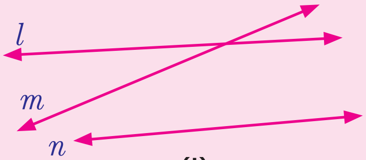
கொடுக்கப்பட்ட இரு கோடுகளுக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட குறுக்கு வெட்டிகளை வரைய இயலுமா?

படம் 5.14 (i) இல் l ஆனது, m மற்றும் n கோடுகளுக்குக் குறுக்குவெட்டி அல்ல. ஆனால் m மற்றும் o, n மற்றும் o ஆகியவைகளுக்குக் குறுக்குவெட்டியாகும்.

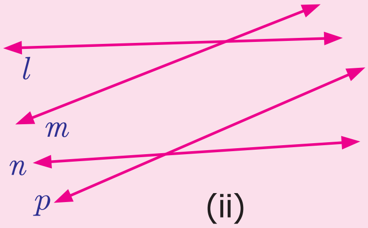
படம் 5.14 (ii) இல் l ஆனது மற்ற கோடுகளை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டவில்லை. ஆகவே, l ஆனது ஒரு குறுக்குவெட்டி அல்ல.

இவற்றை முயல்க

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோடுகளுக்கு, முடிந்த அளவு குறுக்குவெட்டிகளை வரைக.



(i)

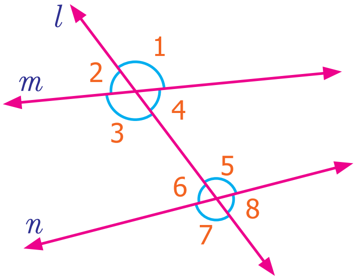


(ii)

2. மேற்கண்ட கோடுகளுக்குக் குறுக்குவெட்டியாக அமையாத ஒரு கோட்டை வரைக.
3. கீழ்க்காணும் கோடுகளுக்கு எத்தனை குறுக்குவெட்டிகள் வரைய இயலும்?

5.3.1 குறுக்குவெட்டியால் அமையும் கோணங்கள்

இரு கோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி சந்திக்கும்போது வெட்டும் புள்ளிகளில் எட்டுக் கோணங்கள் படம் 5.15 இல் உள்ளவாறு அமைகின்றன.



படம் 5.15

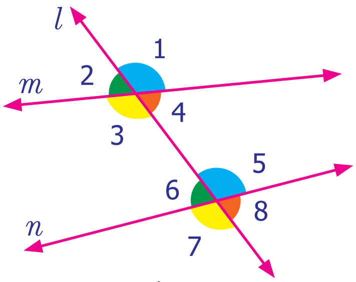
$\angle 1, \angle 2$, ; $\angle 3, \angle 4$; $\angle 5, \angle 6$; $\angle 7, \angle 8$ என்பவை நேரிய கோண இணைகள் என்பது தெளிவு. மேலும் சில நேரிய கோண இணைகளை உன்னால் காண இயலுமா?

மேலும் $\angle 1, \angle 3$; $\angle 2, \angle 4$; $\angle 5, \angle 7$; $\angle 6, \angle 8$ என்பவை குத்தெதிர்க் கோணங்கள்.

படம் 5.15 காண்பிக்கப்பட்டுள்ள கோணங்களைப் பின்வருமாறு பலவகைகளாக வகைப்படுத்த இயலும்.

ஒத்த கோணங்கள்

$\angle 1$ மற்றும் $\angle 5$ ஆகிய கோணங்கள் குறுக்குவெட்டி l இன் வலப்பக்கம் அமைந்துள்ளன. இதில் $\angle 1$ ஆனது கோடு m இன் மேற்புறமும், $\angle 5$ ஆனது கோடு n இன் மேற்புறமும் அமைந்துள்ளன.



படம் 5.16

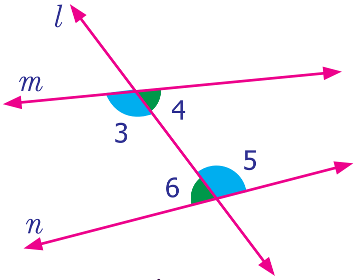
மேலும், $\angle 2$ மற்றும் $\angle 6$ என்ற கோணங்கள் குறுக்குவெட்டி l இன் இடப்பக்கம் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் $\angle 2$ ஆனது கோடு m இன் மேற்புறமும், $\angle 6$ ஆனது கோடு n இன் மேற்புறமும் அமைந்துள்ளதைக் காணலாம். (படம்5.16)

இதே போன்று, கோணங்கள் $\angle 3$ மற்றும் $\angle 7$ ஆகியவை குறுக்குவெட்டி l இன் இடப்பக்கம் அமைந்துள்ளன. இவ்விரண்டில் $\angle 3$ ஆனது கோடு m இன் கீழ்ப்புறமும், $\angle 7$ ஆனது கோடு n இன் கீழ்ப்புறமும் அமைந்துள்ளதைக் காணலாம்.

கோணங்கள் $\angle 4$, $\angle 8$ ஆகியவை குறுக்குவெட்டி l இன் வலப்புறம் அமைந்துள்ளதைக் காணலாம். இவற்றில் $\angle 4$ ஆனது கோடு m இன் கீழ்ப்புறமும், $\angle 8$ ஆனது கோடு n இன் கீழ்ப்புறமும் அமைந்துள்ளன. ஆகவே, வெவ்வேறு முனைகளைக் கொண்ட சோடிக் கோணங்கள் குறுக்குவெட்டி l இக்கு ஒரே பக்கத்திலும் (இடம் அல்லது வலம்) m மற்றும் n கோடுகளுக்கு மேற்புறம் அல்லது கீழ்ப்புறம் அமைந்துள்ளன. இத்தகைய கோணச் சோடிகள் **ஒத்த கோணங்கள்** என அழைக்கப்படும்.

ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள்

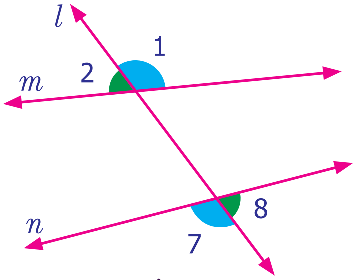
$\angle 3$, $\angle 5$ மற்றும் $\angle 4$, $\angle 6$ எனப் பெயரிடப்பட்ட கோணங்கள், குறுக்கு வெட்டி l இன் இருபுறமும் மற்றும் m மற்றும் n கோடுகளுக்கு இடையிலும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை கோணங்கள் **ஒன்று விட்ட உட்கோணங்கள்** எனப்படும்.



படம் 5.17

ஒன்றுவிட்ட வெளிக் கோணங்கள்

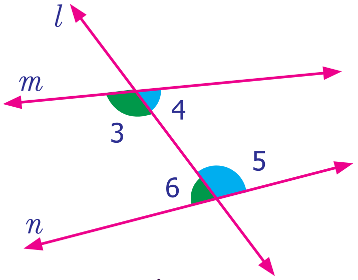
குறுக்குவெட்டி l இன் எதிர்ப்புறங்களிலும், கோடுகள் m மற்றும் n க்கு வெளிப்புறமும் குறிக்கப்பட்டுள்ள $\angle 1$, $\angle 7$ மற்றும் $\angle 2$, $\angle 8$ ஆகிய கோணங்கள் **ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள்** எனப்படும்.



படம் 5.18

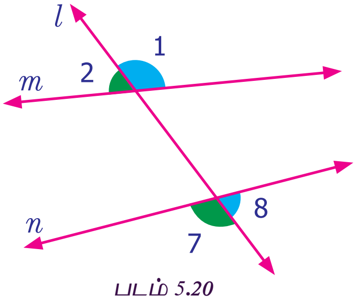
நாம் மேலும் சில கோண சோடிகளைப் பார்க்கலாம்.

$\angle 3$, $\angle 6$ மற்றும் $\angle 4$, $\angle 5$ என்ற கோணங்கள் குறுக்குவெட்டி l இன் ஒரே பக்கத்திலும், கோடுகள் m மற்றும் n க்கு இடையிலும் அமைந்துள்ளன. இக்கோணங்கள் கோடுகள் m மற்றும் n களின் உட்புறத்திலும் குறுக்குவெட்டி l இக்கு ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. இக்கோணங்கள் குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கம் அமைந்த உட்கோணங்கள் எனப்படும்.



படம் 5.19

$\angle 1$, $\angle 8$ மற்றும் $\angle 2$, $\angle 7$ என்ற கோணங்கள் குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கத்திலும் கோடுகள் m மற்றும் n க்கு வெளிப்புறமும் அமைந்துள்ளன. இக்கோணங்கள் கோடுகள் m மற்றும் n களின் வெளிப்புறத்திலும் குறுக்குவெட்டி l இக்கு ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. இக்கோணங்கள் குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கம் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள் எனப்படும்.



படம் 5.20

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட கோணங்கள் முறையே ஒத்த உட்கோணங்கள் (co-interior), ஒத்த வெளிக் கோணங்கள் (co-exterior) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

கட்டடக்கலையின் அடிப்படையில் ஒரு கட்டமைப்பின் சமச்சீர்தன்மை மற்றும் தாங்கும் திறன் ஆகியவற்றை உறுதி செய்ய ஒத்த கோணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தளத்தின் சமச்சீர்தன்மையை உறுதி செய்வதில் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தூண்கள் இணையானவையா, கட்டமைப்பில் ஏதேனும் குறைபாடு உள்ளதா மற்றும் நிலைத்தன்மை போன்றவற்றை உறுதிப்படுத்த ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

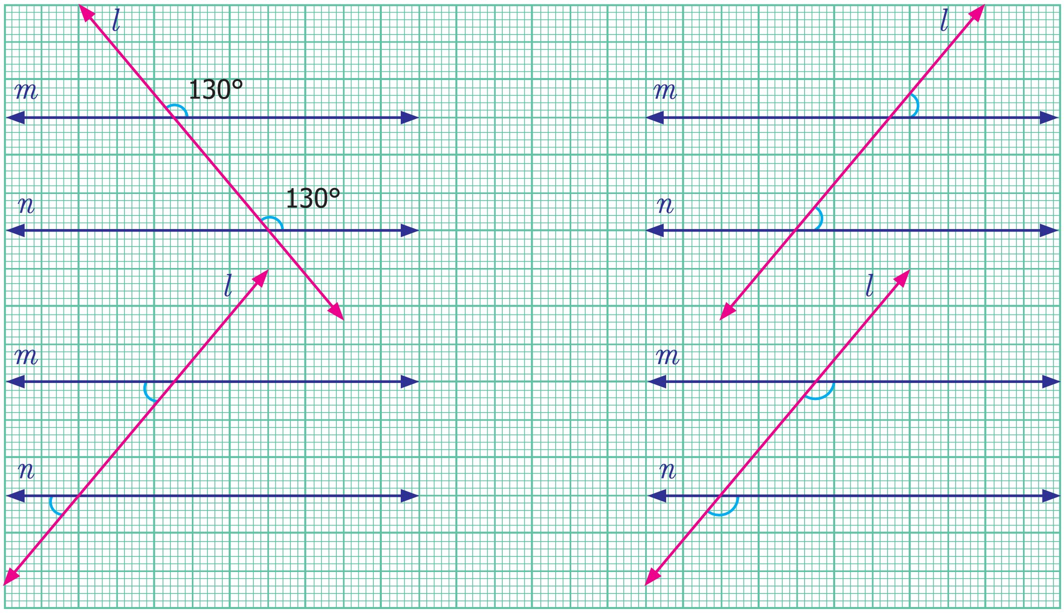
குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்த உட்கோணங்களும், விட்டங்களும் இணையாக உள்ளனவா என காண்பதற்கும், மொத்த கட்டமைப்பிற்கு இவ்விட்டங்கள் உறுதுணையாக உள்ளனவா என காண்பதற்கும் உதவுகின்றன. சுவர்கள் நேராக உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்ப்பதில் குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள் பயன்படுகின்றன.

5.3.2 இணை கோடுகளில் குறுக்குவெட்டி உருவாக்கும் கோணங்கள்

வெட்டிக்கொள்ளும் கோடுகளில் குறுக்குவெட்டி உருவாக்கும் பல்வேறு வகையான கோணங்களை அறிந்துகொண்டோம். நாம் இப்போது, பின்வரும் செயல்பாடுகளின் மூலம் ஒரு குறுக்குவெட்டியானது இணை கோடுகளை வெட்டும்போது உருவாக்கும் கோணங்களைக் குறித்த ஆர்வமூட்டும் உண்மைகளை காண்போம்.

செயல்பாடு

கீழ்க்காணும் படங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சோடி ஒத்த கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். ஒரு கோணம், இணை கோடுகளுக்கு இடையிலும், மற்றொரு கோணம் இணைகோடுகளுக்கு வெளிப்புறமாகவும் அமைந்துள்ளன. மேலும், இரு கோணங்களும் குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. ஒரு சோடி கோணங்கள் அளவிடப்பட்டுச் சமமெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள மூன்று சோடி கோணங்களை அளவீடு செய்து சரிபார்க்க.

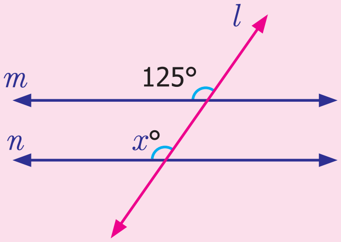


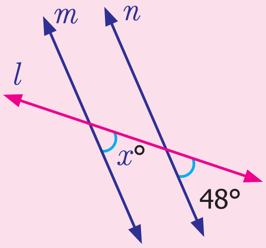
மேற்கண்ட செயல்பாட்டில் இருந்து, இரண்டு இணைகோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படும்போது, ஒத்த கோணங்கள் சமமாக இருக்கும் என நாம் முடிவு செய்ய இயலும்.

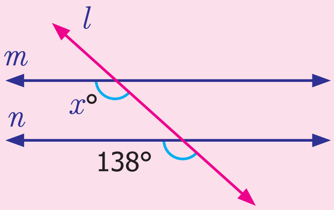
இவற்றை முயல்க

1. அன்றாட வாழ்வில், இணைகோடுகளை வெட்டும் குறுக்கு வெட்டிகள் பற்றிய நான்கு எடுத்துக்காட்டுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதேபோல் உங்கள் சுற்றுப்புறத்தில் காணும் இணைகோடுகளை வெட்டும் குறுக்குவெட்டிக்கு மேலும் நான்கு எடுத்துக்காட்டுகளைக் குறிப்பிடுக.

2. x இன் மதிப்பைக் காண்க.

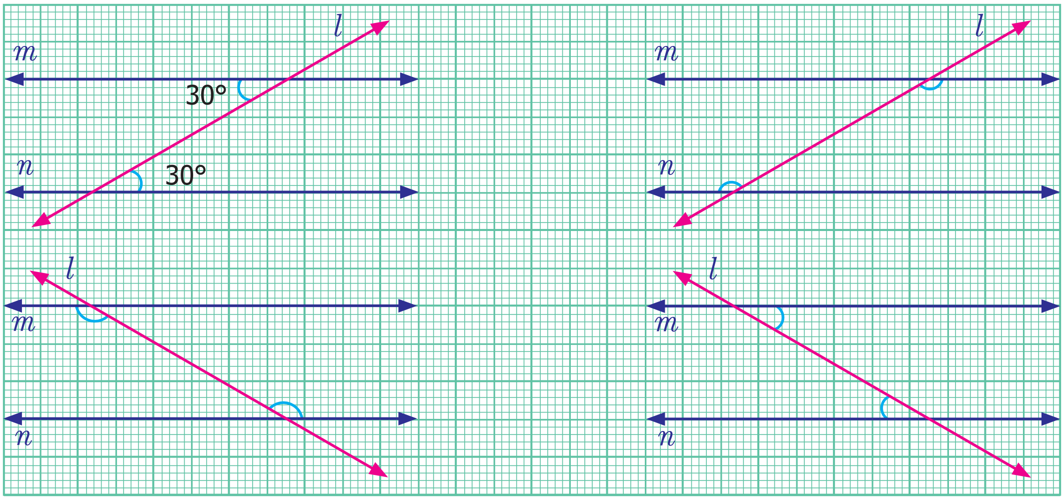






செயல்பாடு

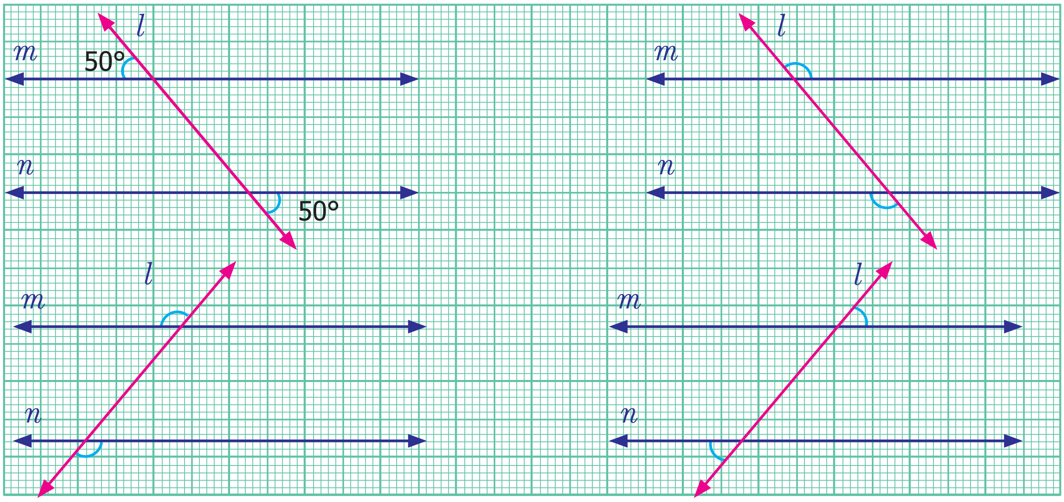
கீழ்க்காணும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். இரு கோணங்களும் இணைகோடுகளின் உட்பகுதியிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு எதிரெதிர்ப் பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன. ஒரு சோடி கோணங்கள் அளவிடப்பட்டுச் சமமெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள மூன்று சோடி கோணங்களை அளவீடு செய்து சரிபார்.



மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து, இரண்டு இணைகோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படும்போது ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள் அளவில் சமமாக இருக்கும் என்பதை நாம் முடிவு செய்ய இயலும்.

செயல்பாடு

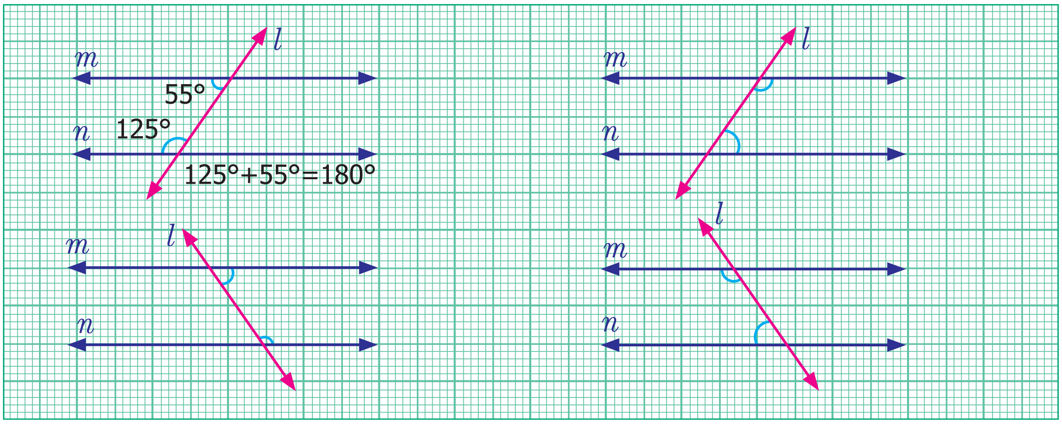
கீழ்க்காணும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். இரண்டு கோணங்களும் இணைகோடுகளின் வெளிப்பகுதியிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு இருபுறத்திலும் அமைந்துள்ளன. ஒரு சோடி கோணங்கள் அளவிடப்பட்டுச் சமமெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. மீதமுள்ள மூன்று சோடிக் கோணங்களை அளவீடு செய்து சரிபார்க்கவும்.



மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து, இரண்டு இணை கோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படும்போது, ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள் அளவில் சமம் என்பதை நாம் முடிவு செய்ய இயலும்.

செயல்பாடு

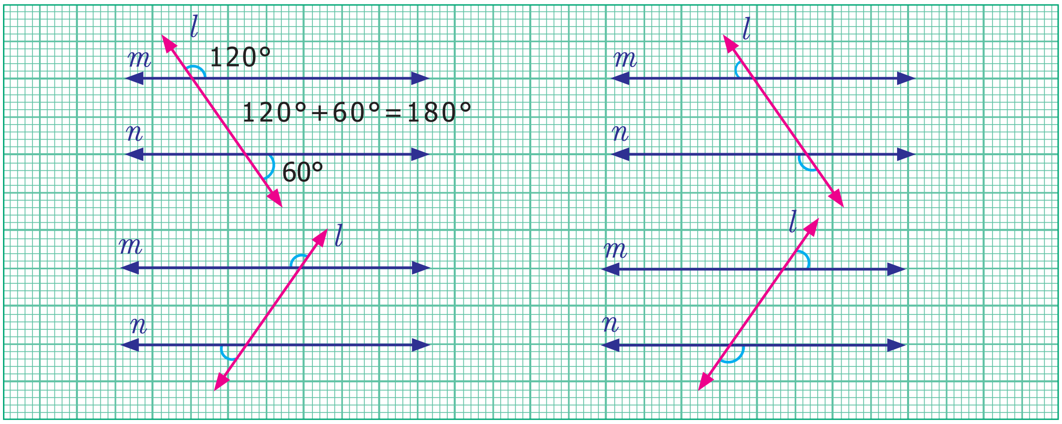
கீழ்க்காணும் படம் ஒவ்வொன்றிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த உட்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். இரண்டு கோணங்களும் இணை கோடுகளின் உட்பகுதியிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. ஒரு சோடி கோணங்கள் அளவிடப்பட்டு அவற்றின் கூடுதல் 180° என அறியப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள மூன்று சோடிக் கோணங்களை அளவீடு செய்து சரிபார்க்கவும்.



மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து இரண்டு இணைகோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படும்போது, குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கம் அமைந்த உட்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள் என்பதை நாம் முடிவு செய்ய இயலும்.

செயல்பாடு

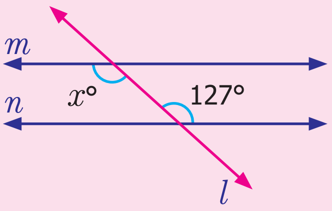
கீழ்க்காணும் படம் ஒவ்வொன்றிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். இரண்டு கோணங்களும் இணை கோடுகளின் வெளிப்பகுதியிலும், குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. ஒரு சோடி கோணங்கள் அளவிடப்பட்டு அவற்றின் கூடுதல் 180° என அறியப்பட்டுள்ளது. மீதமுள்ள மூன்று சோடிக் கோணங்களை அளவீடு செய்து சரிபார்க்கவும்.

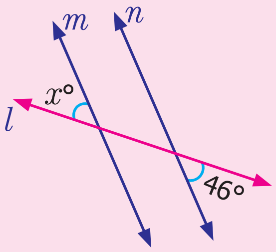


மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து இரண்டு இணைகோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படும்போது, குறுக்குவெட்டியின் ஒரே பக்கம் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள் என்பதை நாம் முடிவு செய்ய இயலும். குறுக்குவெட்டியில் ஒரேபக்கம் அமைந்த வெளிக்கோணங்களின் கூடுதல் 180°.

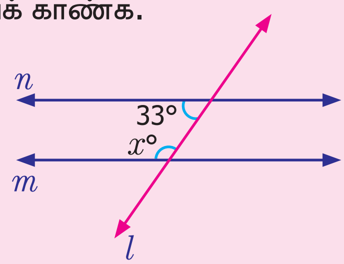
இவற்றை முயல்க

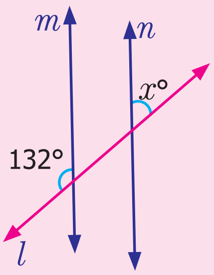
1. x இன் மதிப்பைக் காண்க.





2. x இன் மதிப்பைக் காண்க.





எடுத்துக்காட்டு 5.8

(i) கோணம் $\angle 1$ இன் ஒத்த கோணத்தை எழுதுக.

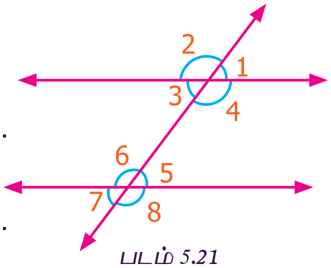
(ii) கோணம் $\angle 3$ இன் ஒன்றுவிட்ட உட்கோணத்தை எழுதுக.

(iii) கோணம் $\angle 8$ இன் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணத்தை எழுதுக.

(iv) கோணம் $\angle 8$ இன் ஒத்த கோணத்தை எழுதுக.

(v) கோணம் $\angle 7$ இன் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணத்தை எழுதுக.

(vi) கோணம் $\angle 6$ இன் ஒன்றுவிட்ட உட்கோணத்தை எழுதுக.



படம் 5.21

தீர்வு

(i) கோணம் $\angle 1$ இன் ஒத்த கோணம் $\angle 5$ ஆகும்.

(ii) கோணம் $\angle 3$ இன் ஒன்றுவிட்ட உட்கோணம் $\angle 5$ ஆகும்.

(iii) கோணம் $\angle 8$ இன் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணம் $\angle 2$ ஆகும்.

(iv) கோணம் $\angle 8$ இன் ஒத்த கோணம் $\angle 4$ ஆகும்.

(v) கோணம் $\angle 7$ இன் ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணம் $\angle 1$ ஆகும்.

(vi) கோணம் $\angle 6$ இன் ஒன்றுவிட்ட உட்கோணம் $\angle 4$ ஆகும்.

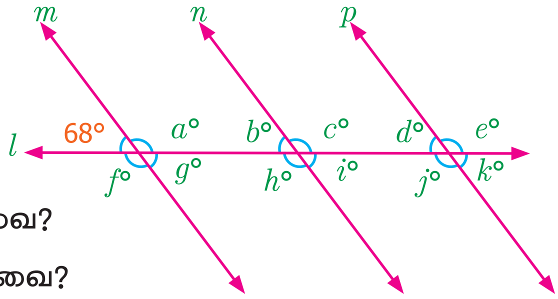
எடுத்துக்காட்டு 5.9

(i) b° இன் ஒத்த கோணங்கள் எவை?

(ii) b° இன் கோண அளவு என்ன?

(iii) எந்தெந்தக் கோணங்கள் 68° அளவுடையவை?

(iv) எந்தெந்தக் கோணங்கள் 112° அளவுடையவை?



படம் 5.22

தீர்வு

(i) b° இன் ஒத்த கோணங்கள் d° மற்றும் 68°.

(ii) கோணம் b° இன் மதிப்பு 68° (ஏனெனில் b° உம், 68° உம் ஒத்த கோணங்கள்)

(iii) $b^\circ, d^\circ, g^\circ, i^\circ$ மற்றும் k° ஆகியவை 68° மதிப்புடையவை.

(iv) $a^\circ, c^\circ, e^\circ, f^\circ, h^\circ$ மற்றும் j° ஆகியவை 112° மதிப்புடையவை.

எடுத்துக்காட்டு 5.10

l ஆனது m இக்கு இணை எனில், படத்தில் x மற்றும் y இன் மதிப்புகளைக் காண்க.

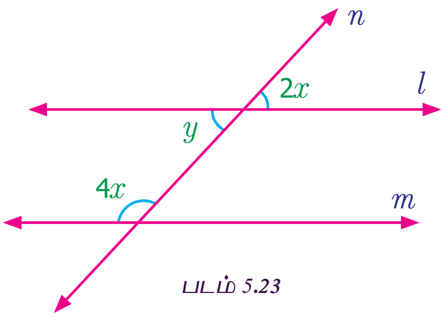
தீர்வு l ஆனது m இக்கு இணை எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$y = 2x$ [குத்தெதிர்க் கோணங்கள் சமம்]

$y + 4x = 180^\circ$ [குறுக்குவெட்டியில் ஒரே பக்கம் அமைந்த உட் கோணங்களின் கூடுதல்]

$2x + 4x = 180^\circ$ [$y = 2x$ என்பதால்]

$6x = 180^\circ$



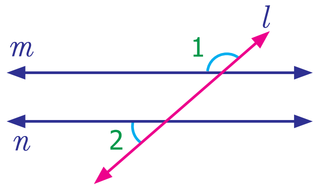
படம் 5.23

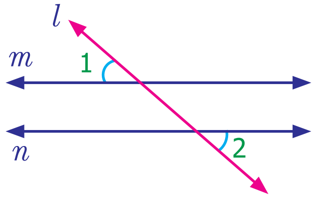
இருபுறமும் 6ஆல் வகுக்க

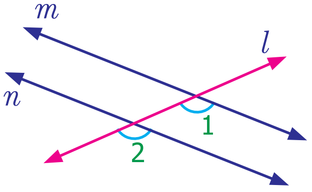
$\frac{6x}{6} = \frac{180^\circ}{6}$ ஆகவே, $x = 30^\circ$.

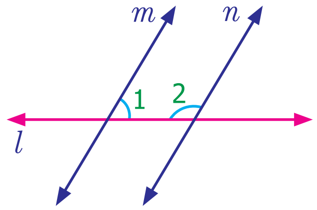
இப்போது , $y = 2(30^\circ) = 60^\circ$.

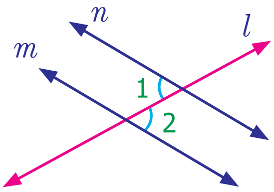
1. படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள கோணச்சோடிகளின் பெயரை எழுதுக. .

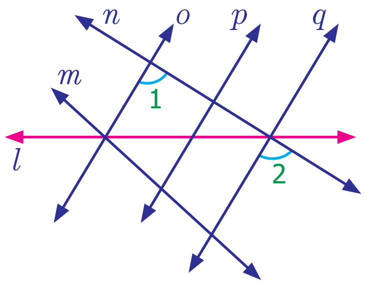
(i)


(ii)


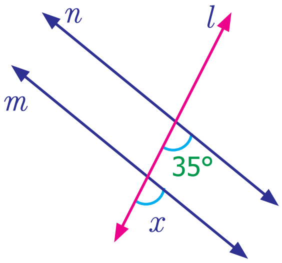
(iii)


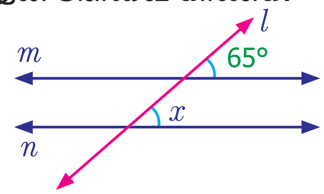
(iv)


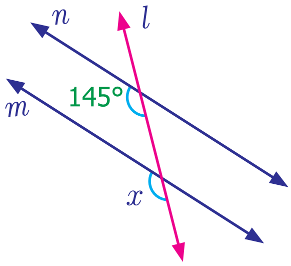
(v)


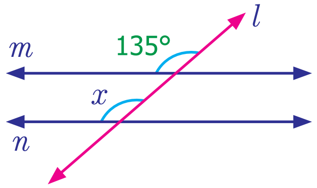
(vi)


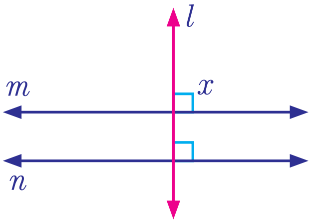
2. பின்வரும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் x இன் அளவை காண்க.

(i)


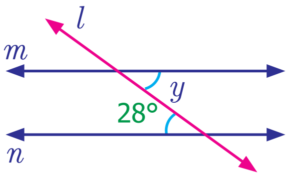
(ii)


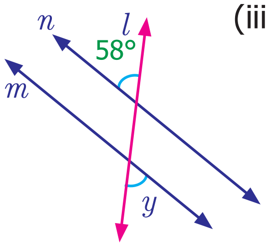
(iii)


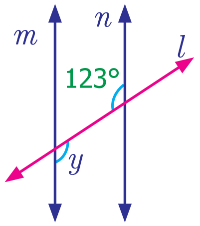
(iv)


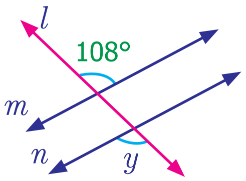
(v)


3. பின்வரும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் y இன் மதிப்பைக் காண்க.

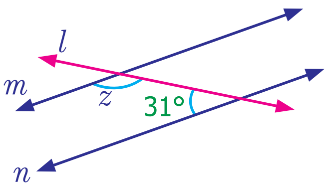
(i)


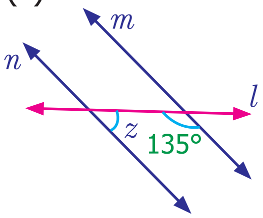
(ii)


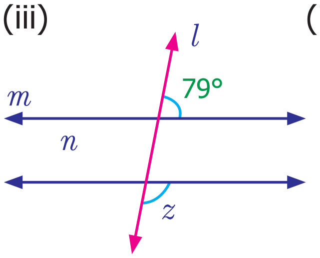
(iii)


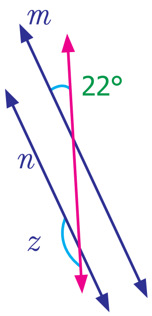
(iv)


4. கீழ்க்காணும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் z இன் மதிப்பைக் காண்க.

(i)


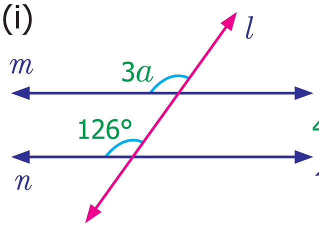
(ii)


(iii)


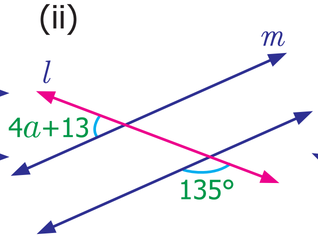
(iv)


5. கீழ்வரும் படம் ஒவ்வொன்றிலும் a இன் மதிப்பைக் காண்க..

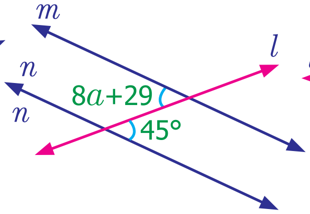
(i)



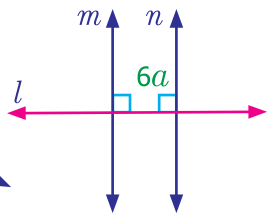
(ii)



(iii)

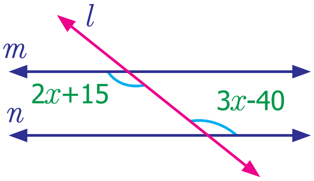


(iv)

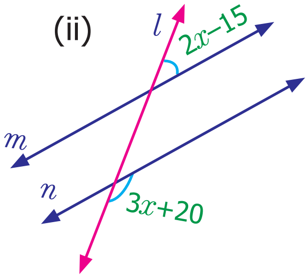


6. கீழ்க்காணும் படங்களில் x இன் மதிப்பு காண்க.

(i)

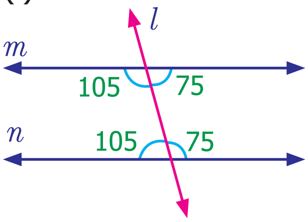


(ii)

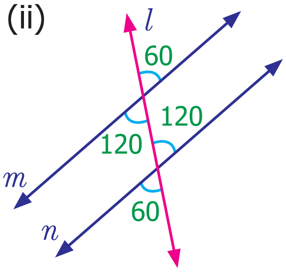


7. அன்பு, கீழ்க்காணும் இரு படங்களில் சில கோணங்களைக் குறித்துள்ளான், அவைகள் சரியானவையா எனச் சோதிக்க. விடைக்கான காரணத்தை எழுதுக.

(i)



(ii)



8. அன்றாட வாழ்வில் இணைகோடுகளைப் பயன்படுத்தும் சூழ்நிலைகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

9. இரு இணைகோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டுகிறது. அனைத்துக் கோணங்களையும் கண்டுபிடிக்கத் அறிந்திருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்சக் கோண அளவுகளின் எண்ணிக்கை யாது?

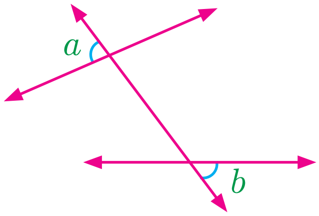
கொள்குறி வகை வினாக்கள்

10. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுளை வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டும் ஒரு கோடு ____________ ஆகும்

(i) இணைகோடுகள் (ii) குறுக்குவெட்டி

(iii) இணையில்லாக் கோடுகள் (iv) வெட்டும் கோடுகள்

11. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் கோணங்கள் a மற்றும் b என்பவை



(i) ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள்
(ii) ஒத்த கோணங்கள்
(iii) ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள்
(iv) குத்தெதிர்க் கோணங்கள்

12. இணைகோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டும்போது பின்வரும் கூற்றுகளில் எது எப்பொழுதும் உண்மையாக இருக்கும்?

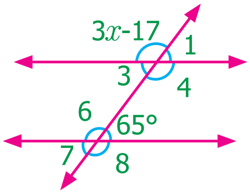
(i) ஒத்த கோணங்கள், மிகை நிரப்பிகள்

(ii) ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள் மிகை நிரப்பிகள்

(iii) ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள் மிகை நிரப்பிகள்

(iv) குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த உட்கோணங்கள் மிகை நிரப்பிகள்.

13. படத்தில், x இன் மதிப்பு என்ன?



(i) 43° (ii) 44°

(iii) 132° (iv) 134°

5.4 வரைதல்

வடிவியலில், வரைதல் என்பது கோடுகள், கோணங்கள் மற்றும் வடிவங்கள் ஆகியவற்றை மிகச் சரியான அளவில் வரைவதாகும். ஆறாம் வகுப்பில், கோட்டுத்துண்டு வரைதல், கொடுக்கப்பட்ட கோட்டிற்கு இணைகோடு, செங்குத்துக் கோடு வரைதலையும் மற்றும் பாகைமானியைப் பயன்படுத்திக் கோணத்தை அமைத்தலையும் கற்றறிந்தோம்.

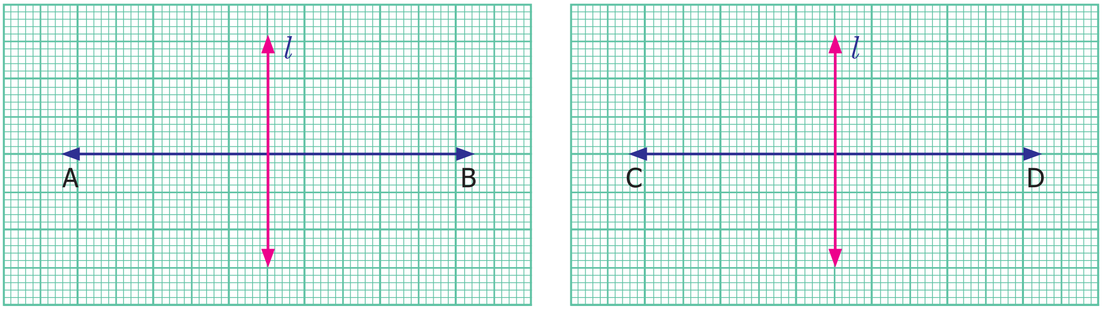
DWT61

இப்பொழுது, கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டின் செங்குத்து இரு சமவெட்டி, கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் இரு சமவெட்டி வரைதலையும்; 60°, 30°, 120°, 90°,45° ஆகிய கோணங்களைப் பாகைமானியைப் பயன்படுத்தாமல் அமைத்தலையும் கற்போம்.

படங்கள் அனைத்தும் தோராயமான அளவுகளில் வரையப்பட்டுள்ளது.

5.4.1 ஒரு கோட்டுத்துண்டின் செங்குத்து இரு சமவெட்டி வரைதல்

ஆறாம் வகுப்பில், குத்துக் கோடுகளை வரைதலைக் கற்றுள்ளோம். படம் 5.24 ஐ நோக்குக.



படம் 5.24

படம் 5.24 இல் சில செங்குத்துக் கோடுகள் உள்ளன. இரு வகைகளிலும் செங்குத்துக்கோடு l ஆனது கோட்டுத்துண்டினை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கின்றது. இந்த l என்ற கோடானது கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டின் செங்குத்து இரு சமவெட்டி எனப்படும். ஆகவே, ஒரு கோட்டுத்துண்டினை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கும் செங்குத்துக்கோடானது, அக்கோட்டுத்துண்டின் செங்குத்து இரு சமவெட்டி எனப்படும்.

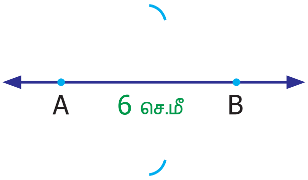
இப்போது, கொடுக்கப்பட்ட கோட்டுத்துண்டிற்கு, செங்குத்து இரு சமவெட்டி வரையும் முறையைக் கற்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 5.11

6 செமீ நீளமுள்ள AB என்ற கோட்டுத்துண்டிற்கு செங்குத்து இரு சமவெட்டியை வரைக.

படி 1 : ஒரு நேர்கோட்டை வரைக. அதன் மீது A மற்றும் B என்ற புள்ளிகளை $AB = 6$ செ.மீ என்றவாறு குறிக்க.

படி 2 : Aவை மையாகக் கொண்டு, AB இன் நீளத்தின் அரை பங்கைவிட அதிகமான ஆரமுடைய வட்டவிற்களை AB இக்கு மேலாக ஒன்றும், கீழாக ஒன்றும் அமையுமாறு வரைக.

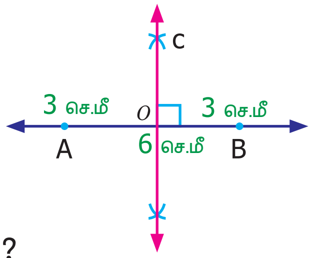


படி 3 : B ஐ மையமாகக் கொண்டு, அதே அளவு ஆரத்துடன் கூடிய வட்டவிற்களைப் படி–2இல் வரைந்த வட்டவிற்களை வெட்டுமாறு வரைக. வெட்டும் புள்ளிகளுக்கு C மற்றும் D எனப் பெயரிடுக.

படி 4 : C மற்றும் D ஆகியவற்றை இணைக்கவும். CD ஆனது AB ஐ வெட்டும்புள்ளியை O எனக் குறிக்க.

CD ஆனது AB இன் செங்குத்து இரு சமவெட்டி ஆகும்.

கோணம் $\angle AOC$ ஐ அளவீடு செய்க. மேலும் OA மற்றும் OB இன் நீளங்களை அளந்து பார்க்கவும். நீங்கள் அறிவது என்ன?



சிந்திக்க

வட்டவில்லின் ஆரம் AB இன் நீளத்தில் பாதியை விடக் குறைவாக இருந்தால் என்ன நிகழும்?

பயிற்சி 5.3

1. கீழே கொடுக்கப்பட்ட அளவுள்ள கோட்டுத்துண்டுகளை வரைக. மேலும் ஒவ்வொரு கோட்டுத் துண்டிற்கும், அளவு கோல் மற்றும் கவராயத்தைப் பயன்படுத்திச் செங்குத்து இரு சமவெட்டி வரைக..

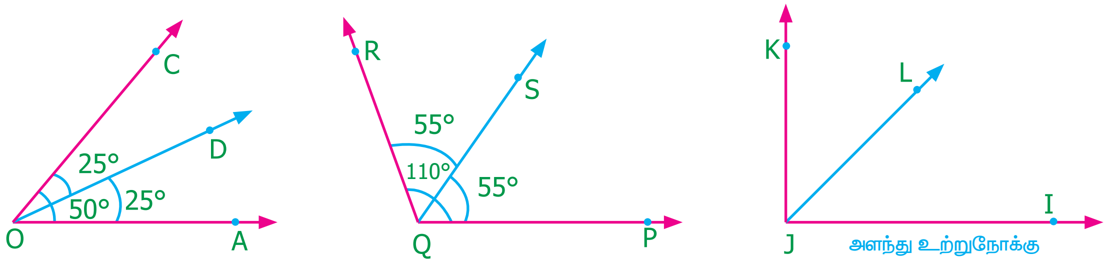
   (i) 8 செ.மீ (ii) 7 செ.மீ (iii) 5.6 செ.மீ

   (iv) 10.4 செ.மீ (v) 58 மி.மீ

5.4.2 ஒரு கோணத்தின் கோண இருசமவெட்டி வரைதல்

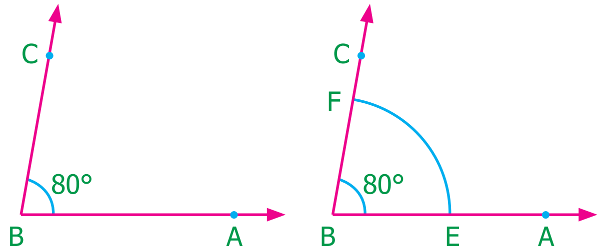
ஒரு கோணத்தை இரு சம அளவுகளாகப் பிரிக்கும் கோடு அல்லது கோட்டுத்துண்டு அல்லது கதிர் அக்கோணத்தின் இருசம வெட்டி எனப்படும்.

கீழ்க்காணும் படங்களில் கோண இருசமவெட்டிகளை நாம் காணலாம்.



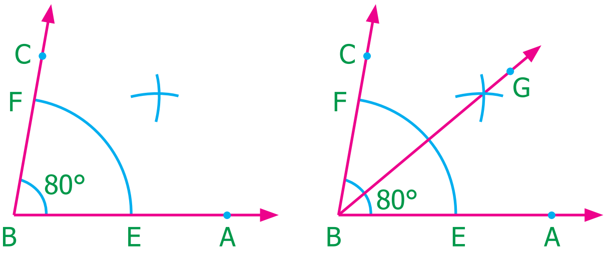
படம் 5.25

எடுத்துக்காட்டு 5.12 80° அளவுடைய $\angle ABC$ இன் கோண இரு சமவெட்டி வரைக.



படி 1 : பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி 80° அளவுள்ளவாறு கோணம் $\angle ABC$ யை அமைக்க.

படி 2 : B ஐ மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு ஆரமுடைய வட்டவில்லை $\angle BAC$ இன் உட்பகுதியில் BA மற்றும் BC ஐ முறையே E மற்றும் F இல் வெட்டுமாறு வரைக.



படி 3 : E ஐ மையமாகக் கொண்டு அதே ஆரத்தில் $\angle ABC$ இன் உட்புறத்தில் ஒரு வட்டவில் வரைக. இதே போல் F ஐ மையமாகக் கொண்டு முன்பு வரைந்த வட்டவில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வட்டவில் வரைக.

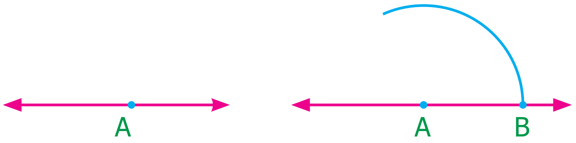
படி 4 : வட்டவிற்கள் வெட்டும் புள்ளியை G எனக் குறிக்க. கதிர் BG ஐ வரைக. கதிர் BG, $\angle ABC$ இன் கோண இருசமவெட்டி ஆகும்.

பயிற்சி 5.4

1. பாகைமானியைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் கோணங்களை அமைத்து, அளவுகோல் மற்றும் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொன்றிற்கும் கோண இருசமவெட்டி வரைக.
   (i) 60° (ii) 100° (iii) 90° (iv) 48° (v) 110°

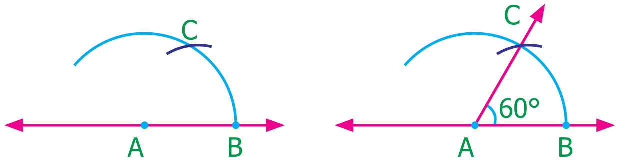
5.4.3 பாகைமானியைப் பயன்படுத்தாமல் சிறப்புக் கோணங்களை வரைதல்

(i) 60° **அளவுடைய கோணத்தை வரைதல்**



படி 1 : ஒரு நேர்கோடு வரைக. அதன் மீது A என்ற புள்ளியைக் குறிக்க.

படி 2 : A ஐ மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு ஆரத்தில் நேர்கோட்டை வெட்டுமாறு ஒரு வட்டவில் வரைக. நேர்க்கோட்டை வெட்டும் புள்ளியை B எனக் குறிக்க.



படி 3 : அதே அளவு ஆரத்துடன், B ஐ மையமாகக் கொண்டு முன்பு வரைந்த வட்டவில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வட்டவில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.

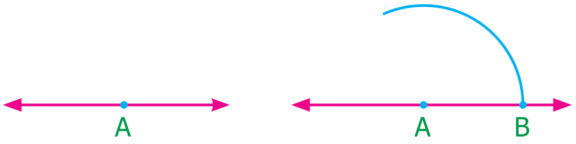
படி 4 : AC ஐ இணைக்க. $\angle BAC$ என்பது 60° அளவுடைய கோணமாகும்.

(ii) 120° **அளவுடைய கோணத்தை வரைதல்**

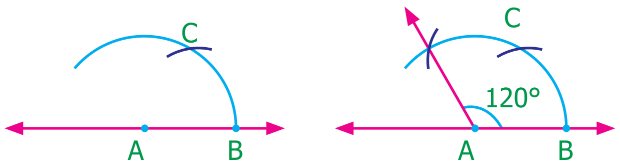
120° கோண அளவில், இரண்டு 60° கோண அளவுகள் உள்ளதை நாம் அறிவோம். எனவே 120° கோணத்தை அமைப்பதற்கு 60° கோணத்தை இரு முறை தொடர்ந்து அமைத்தல் போதுமானதாகும்.

படி 1 : ஒரு நேர்கோடு வரைக. அதன் மீது A என்ற புள்ளியைக் குறிக்க.

படி 2 : A ஐ மையமாகக் கொண்டு வசதியான ஆரத்தில் நேர்கோட்டை வெட்டுமாறு ஒரு வட்டவில் வரைக. நேர்கோட்டை வெட்டும் புள்ளியை B எனக் குறிக்க.



படி 3 : ஆரத்தின் அளவை மாற்றாமல் Bயை மையமாகக் கொண்டு படி 2 இல் வரைந்த வட்டவில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வட்டவில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளியை C எனக் குறிக்க.



படி 4 : மீண்டும் அதே அளவு ஆரத்துடன், C ஐ மையமாகக்கொண்டு படி 2 இல் வரைந்த வட்டவில்லை வெட்டுமாறு (படத்தில் உள்ளவாறு) மற்றொரு வட்டவில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளியை D எனக் குறிக்க.

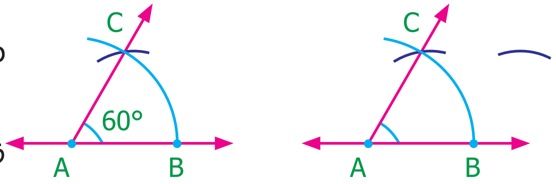
படி 5 : AD ஐ இணை. $\angle BAD$ என்பதே தேவையான 120° அளவுடைய கோணமாகும்.

(iii) 30° அளவுடைய கோணத்தை வரைதல்

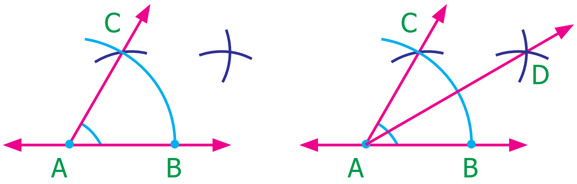
60° இல் பாதி அளவு 30° என்பதால் 60° கோணத்தைக் கோண இருசமவெட்டியைப் பயன்படுத்திப் பிரிப்பதன் மூலம் 30° கோணத்தை வரை இயலும்.

படி 1 : 60° கோணத்தை அமைக்கவும் (60° அளவுடைய கோணத்தை வரைதல் முறையைப் பயன்படுத்துக).

படி 2 : B ஐ மையமாகக்கொண்டு ஏதேனும் ஒரு ஆரமுடைய வட்டவில்லை $\angle BAC$ இன் உட்பகுதியில் வரைக.



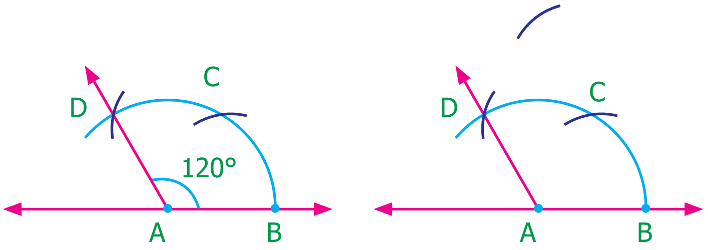
படி 3 : அதே அளவு ஆரத்துடன், C ஐ மையமாகக்கொண்டு படி 2 இல் வரைந்த வில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வட்டவில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளியை D எனக் குறிக்க.



படி 4 : AD ஐ இணைக்க. $\angle BAD$ ஆனது தேவையான 30° அளவுடைய கோணமாகும். ($\angle DAC$ இன் அளவைக் குறித்துச் சிந்திக்க).

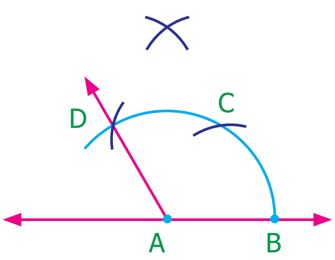
(iv) 90° அளவுடைய கோணத்தை வரைதல்

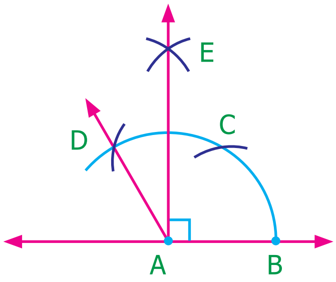
படி 1 : 120° அளவுடைய கோணத்தை அமைக்கவும் (120° அளவுடைய கோணத்தை வரைதல் முறையைப் பயன்படுத்துக).



படி 2 : C ஐ மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு அளவுடைய ஆரத்தில் $\angle CAD$ இன் உட்பகுதியில் சிறு வட்டவில் ஒன்றை வரைக.

படி 3 : அதே அளவு ஆரத்துடன் D ஐ மையமாகக்கொண்டு படி 2 இல் வரைந்த வட்டவில்லை வெட்டுமாறு மற்றொரு வட்டவில்லை வரைக. வெட்டும் புள்ளியை E எனக் குறிக்க.





படி 4 : AE ஐ இணைக்க. $\angle BAD = 90^\circ$ அளவுடைய கோணமாகும்.

பயிற்சி 5.5

1. அளவுகோல் மற்றும் கவராயம் மட்டும் பயன்படுத்திப் பின்வரும் கோணங்களை அமைக்க.

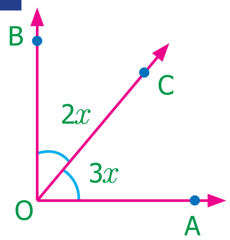
(i) 60° (ii) 120° (iii) 30° (iv) 90°

(vi) 45° (vii) 150° (vi) 135°

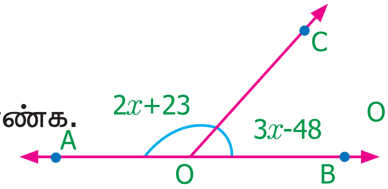
பயிற்சி 5.6

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

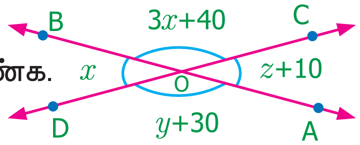
1. $\angle AOB$ என்பது செங்கோணம் எனில் x இன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.



2. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் x இன் மதிப்பைக் காண்க.

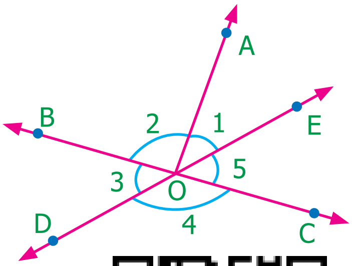


3. x, y மற்றும் z இன் மதிப்பைக் காண்க.



4. இரு கோணங்கள் 11 : 25 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அவை நேரிய கோண இணைகள் எனில் அக்கோணங்களைக் காண்க.

5. கொடுக்கப்பட்ட படத்தைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் கேள்விகளுக்கு விடையளிக்க. விடைக்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.



(i) கோணம் $\angle 2$ இக்கு கோணம் $\angle 1$ அடுத்துள்ள கோணமாக அமையுமா?

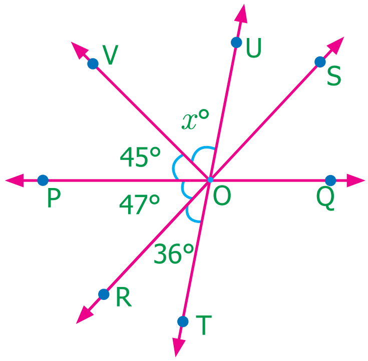
(ii) $\angle BOE$ மற்றும் $\angle AOB$ ஆகியவை அடுத்துள்ள கோணமாக அமையுமா?

(iii) $\angle BOC$ மற்றும் $\angle BOD$ ஆகியவை நேரிய கோண இணைகளாக அமையுமா?

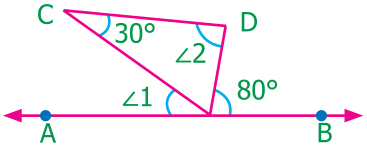
(iv) $\angle COD$ மற்றும் $\angle BOD$ ஆகியவை மிகை நிரப்பு கோணங்களாகுமா?

(v) $\angle 1$ இக்கு $\angle 3$ ஆனது குத்தெதிர்க் கோணமா?

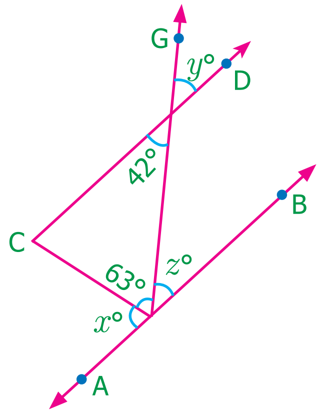
6. படத்தில் POQ, ROS மற்றும் TOU என்பவை நேர்கோடுகள் எனில் x இன் மதிப்பைக் காண்க.



7. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் AB ஆனது DC இக்கு இணையானது. $\angle 1$ மற்றும் $\angle 2$ ஆகியவைகளின் மதிப்பைக் காண்க. தகுந்த காரணத்தைக் கூறுக.

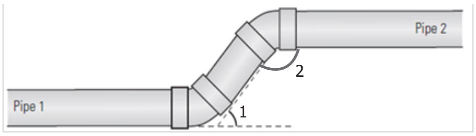


8. படத்தில் AB ஆனது CD இக்கு இணையானது. x,y மற்றும் z இன் மதிப்பைக் காண்க.



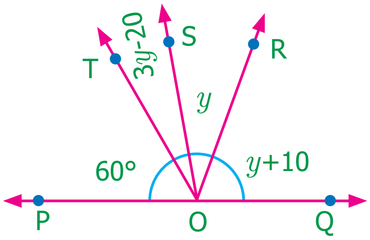
9. இரு இணைகோடுகள் மற்றும் குறுக்குவெட்டி வரைக. அதன் ஒள்றுவிட்ட உட்கோணங்களை G, H எனக் குறிக்கவும். அவை மிகை நிரப்பு கோணங்கள் எனில் அவற்றின் மதிப்பைக் காண்க.

10. குழாய் 1 இக்கு இணையாகக் குழாய் 2 அமைக்கப்பட வேண்டும். $\angle 1$ ஆனது $53°$ எனில் $\angle 2$ இன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

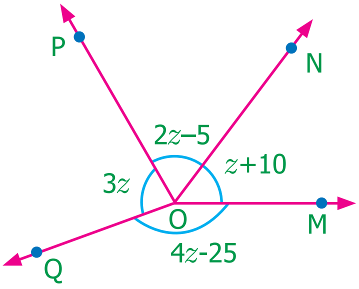


மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

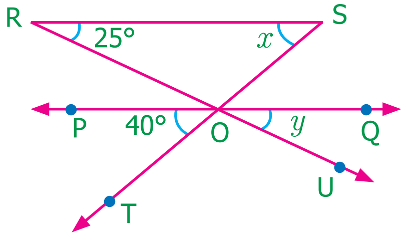
11. y இன் மதிப்பைக் காண்க.



12. z இன் மதிப்பைக் காண்க.

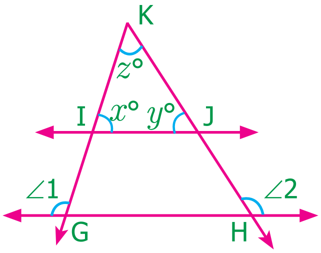


13. RS ஆனது PQ இக்கு இணை எனில், x மற்றும் y இன் மதிப்பைக் காண்க.

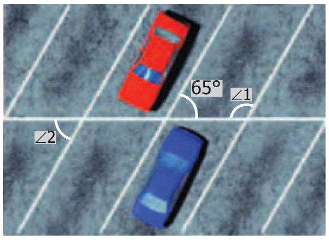


14. இரு இணைகோடுகளை ஒரு குறுக்குவெட்டி வெட்டுகிறது. குறுக்கு வெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த சோடி உட்கோணங்களில் ஒன்று மற்ற கோணத்தின் இரு மடங்கைவிட $48°$ அதிகம் எனில் அக்கோணங்களைக் காண்க.

15. படத்தில் GH மற்றும் IJ ஆகியவை இணையானவை. $\angle 1 = 108°$ மற்றும் $\angle 2 = 123°$ எனில், $x°$, $y°$ மற்றும் $z°$ இன் மதிப்பைக் காண்க.

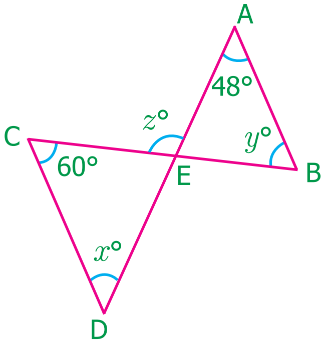


16. வண்டிகள் நிறுத்தும் இடத்தில் இடைவெளிகளைக் குறிக்கும் கோடுகள் இணையாக உள்ளன. $\angle 1 = (x+39)^\circ$, $\angle 2 = (2x-3y)^\circ$ எனில், x மற்றும் y இன் மதிப்பைக் காண்க.



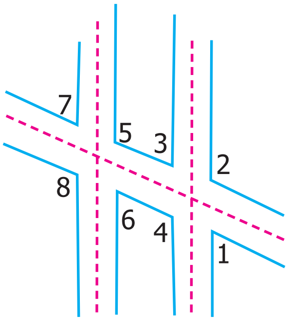
17. இரு இணைகோடுகளைக் குறுக்கு வெட்டி வெட்டும்போது கோணங்கள் A மற்றும் B என்பவை ஒத்த கோணங்களாக அமைகின்றன. $\angle A = 4x$ மற்றும் $\angle B = 3x + 7$ எனில், x இன் மதிப்பைக் காண்க. விளக்குக.

18. படத்தில் AB ஆனது CD இக்கு இணை எனில் x°, y° மற்றும் z° இன் மதிப்புகளைக் காண்க.



19. இரு இணை கோடுகள் ஒரு குறுக்குவெட்டியால் வெட்டப்படுகின்றன. ஒத்த கோணங்களில், ஒரு கோணத்தை மற்ற கோணத்தின் மூன்று மடங்கை விட 42° குறைவாக உள்ளது எனில், அக்கோணத்தின் மதிப்பைக் காண்க.

20. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் $\angle 8 = 107^\circ$ எனில் $\angle 2$ மற்றும் $\angle 4$ ஆகியவற்றின் கூடுதலைக் காண்க.

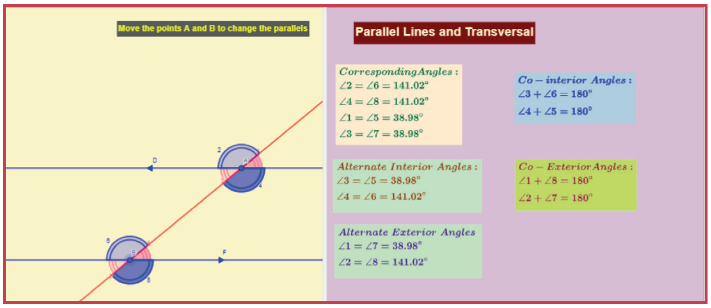


பாடச்சுருக்கம்

- பொதுவான ஒரு முனை, பொதுவான கதிர் கொண்ட வெவ்வேறு உட்பகுதிகளைக் கொண்ட இரண்டு கோணங்கள் அடுத்துள்ள கோணங்கள் எனப்படும்.
- மிகை நிரப்பு கோணங்களாக இருக்கும் அடுத்துள்ள கோணங்கள் நேரிய கோண இணைகள் எனப்படும்.
- ஒரு கோட்டின் மீது ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் அமையும் கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆகும்.
- ஒரு புள்ளியில் அமையும் அனைத்துக் கோணங்களின் கூடுதல் 360° ஆகும்.
- இரு கோடுகள் ஒன்றை ஒன்று வெட்டிக்கொள்ளும்போது அமையும் அடுத்தமையாக் கோணங்கள் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் எனப்படும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட கோடுகளை ஒரு கோடு வெவ்வேறு புள்ளிகளில் வெட்டினால் அக்கோடு குறுக்கு வெட்டி எனப்படும்.
- இரு இணைகோடுகளைக் குறுக்குவெட்டி வெட்டும்போது
  (i) ஒத்த கோணச் சோடிகள் சமம்.
  (ii) ஒன்று விட்ட உட்கோணச் சோடிகள் சமம்.
  (iii) ஒன்று விட்ட வெளிக்கோணச் சோடிகள் சமம்.
  (iv) குறுக்கு வெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த உட்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள்.
  (v) குறுக்குவெட்டிக்கு ஒரே பக்கம் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள் மிகை நிரப்பு கோணங்கள்.

இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



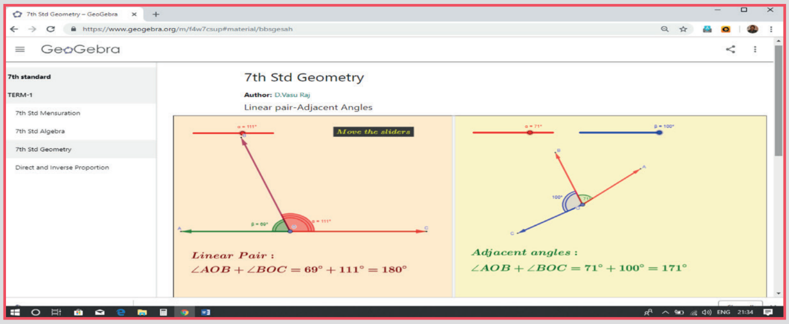
படி – 1 :

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜீயோ ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் "ஏழாம் வகுப்பு – வடிவியல்" என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும். இரண்டு செயல்பாடுகள் உள்ளன. அவை 1. நேரிய இணை – அடுத்துள்ள கோணங்கள் 2. இணைகோடுகள் மற்றும் குறுக்கு வெட்டிகள்.

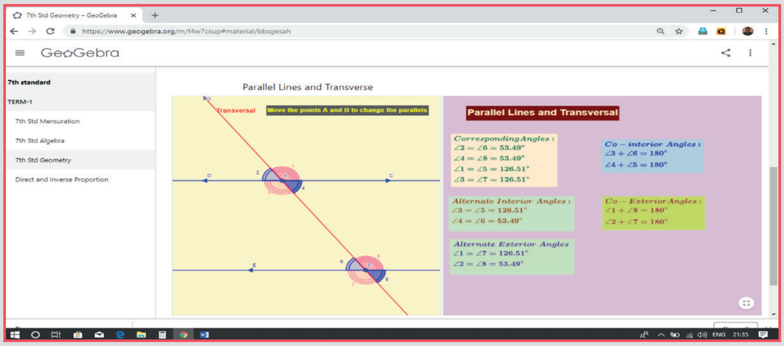
படி - 2 :

இரண்டாவது செயல்பாடான "இணைகோடுகள் மற்றும் குறுக்கு வெட்டி"யில் A மற்றும் B புள்ளிகளை நகர்த்துவதன் மூலம் குறுக்கு வெட்டியால் ஏற்படும் பல்வேறு கோணங்களை உற்று நோக்குக.

படி 1



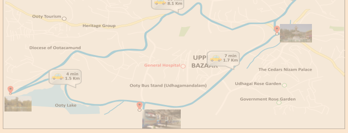
படி 2



செயல்பாட்டிற்கான உரலி

வடிவியல் : https://ggbm.at/bbsgesah

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.



இயல் 6

தகவல் செயலாக்கம்

கற்றல் நோக்கங்கள்

- நாற்சதுர இணைகளைப் (Tetrominos) பயன்படுத்திப் பல விதமான பெரிய வடிவங்களை உருவாக்கக் கற்றுக்கொள்ளுதல்.
- பாதை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திக் காட்சித் தகவலை எவ்வாறு பகுப்பாய்வு செய்வது என்பதைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.

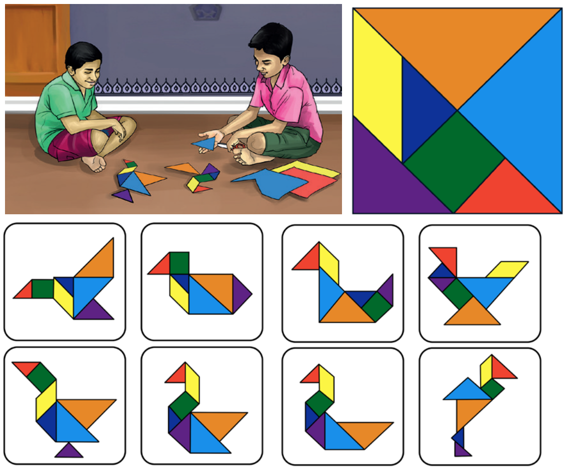
IKCFB

மீள்பார்வை

பல்வேறு வழிகளில் தகவலை வரிசைப்படுத்துதல், ஒழுங்குபடுத்துதல் ஆகியன பற்றி ஆறாம் வகுப்பில் நாம் படித்ததை நினைவுபடுத்திக் கொள்ளக் கீழ்வரும் செயல்பாடுகள் உதவுகின்றன.

செயல்பாடு

டேன்கிராம் வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி, படம் 6.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பறவைகளின் உருவங்களை வடிவமைத்துப் படம் 6.2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பறவைகள் சரணாலயப் படத்தில் ஒட்டுக. மாதிரிக்காக ஒரு பறவையின் உருவம் ஒட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.1

படம் 6.2

செயல்பாடு

நாள்காட்டி கணிதப் புதிர்

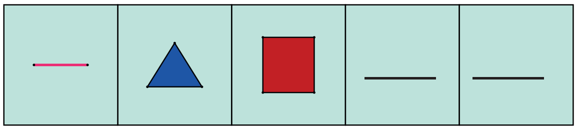
அருகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நாள்காட்டியில், வண்ணமிடப் பட்டிருக்கும் எண்களின் பண்புகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடி, அது போன்றே, புதிதாக மேலும் சில எண்களைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

ஆகஸ்ட் 2019

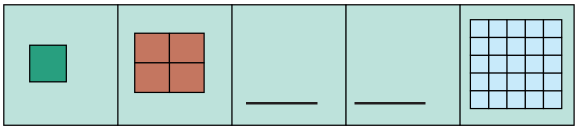
ஞாயிறு	திங்கள்	செவ்வாய்	புதன்	வியாழன்	வெள்ளி	சனி
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

படம் 6.3

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர்களை நிறைவு செய்க..

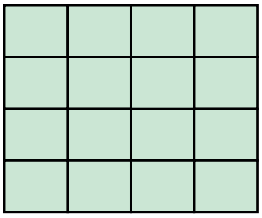
(i) 

படம் 6.4

(ii) 

படம் 6.5

2. படம் 6.6 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சதுரவடிவப்படத்தினைக் கொண்டு எத்தனை சதுரங்களை உருவாக்கலாம்?

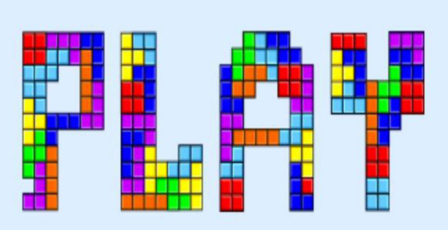


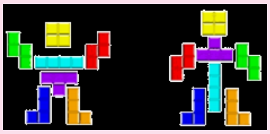
படம் 6.6

6.1 அறிமுகம்

ஆறாம் வகுப்பில் எண் புதிரான சுடோகு பற்றிப் படித்தோம். இவ்வகுப்பில் நாற்சதுர இணை(Tetromino) வடிவங்கள் குறித்து அறிந்துகொள்வோம்.

எங்கும் கணிதம் – அன்றாட வாழ்வில் தகவல்செயலாக்கம்



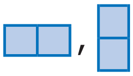


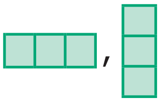
நாற்சதுர இணை (Tetromino) வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி உருவங்கள் அமைத்தல்

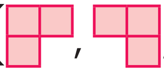
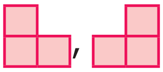
வழிப்பாதை

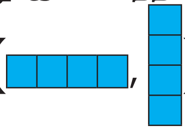
6.2 நாற்சதுர இணை(Tetromino)

நாற்சதுர இணைகளைப்(Tetrominos) பற்றி அறிந்துகொள்ள வேண்டுமானால் இருசதுர இணைகள்(Dominos) மற்றும் முச்சதுர இணைகளைப்(Trinominos) பற்றிய புரிதல் அவசியம்.

1 செ.மீ x 1 செ.மீ பக்க அளவுள்ள இரு சதுரங்களை அதன் விளிம்புகளில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கும் போது அமையும் வடிவத்தையே இருசதுர இணைகள் என்கிறோம். இருசதுர இணையைக் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ இணைக்கும்போது அருகில் அடைப்புக்குறிக்குள் காட்டப்பட்டுள்ள வடிவங்களைப் போன்று அமைகிறது. ().

இதனைப்போன்றே, மூன்று சதுரங்களை அதன் விளிம்புகளில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கும்போது அமையும் வடிவத்தையே முச்சதுர இணை என்கிறோம். முச்சதுர இணையைக் கிடைமட்டமாகவோ அல்லது செங்குத்தாகவோ இணைக்கும்போது அருகில் அடைப்புக் குறிக்குள் காட்டப்பட்டுள்ள வடிவங்களைப் போன்று அமைகிறது. ().

மூன்று சதுரங்களைக் கொண்டு இவ்விரு விதங்களில் மட்டும்தான் இணைக்க முடியுமா என்றால், இல்லை; சிறிது மாற்றி, வேறு விதங்களில் இணைத்துப் பார்க்கும் போது நம்மால் அருகில் அடைப்புக் குறிக்குள் காட்டப்பட்டுள்ள நான்கு விதமான வடிவங்களை அமைக்க முடிகிறது (, ).

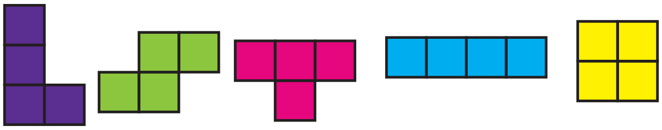
இருசதுர இணை மற்றும் முச்சதுர இணை வடிவங்களில் முயற்சித்தது போன்று 1 செ.மீ x 1 செ.மீ பக்க அளவுள்ள நான்கு சதுரங்களை, அவற்றின் விளிம்புகளில் ஒன்றோடொன்று இணைத்தால் அருகில் அடைப்புக்குறிக்குள் காட்டப்பட்டுள்ள வடிவங்களைப் போன்று அமைக்கலாம் ().

நான்கு சதுரங்களை இணைக்க வேறு ஏதேனும் வழிகள் உள்ளனவா? ஆம், அவற்றைப் பற்றி இப்பாடத்தில் கற்றுக் கொள்வோம்.

சூழ்நிலை 1

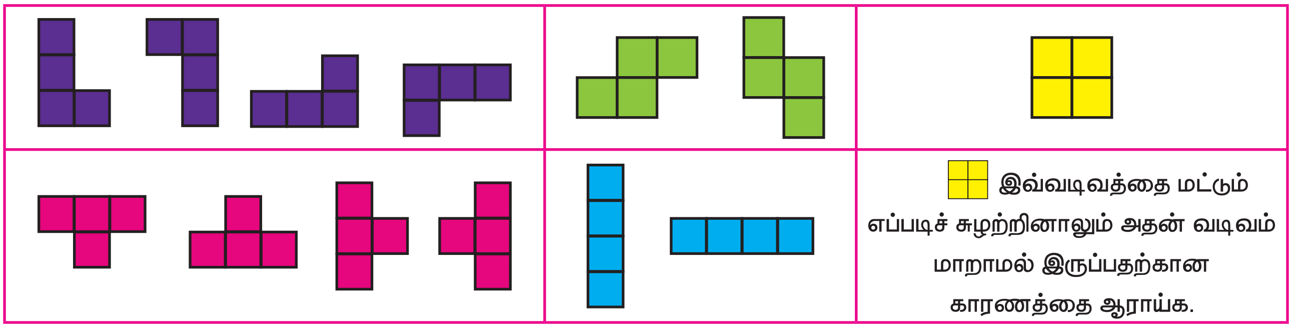
ஆசிரியர், மாணவர்களை ஐந்து குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவினரிடத்திலும் 1 செ.மீ x 1 செ.மீ பக்க அளவுள்ள 20 சதுர வில்லைகளை வழங்கினார். மாணவர்களை வெவ்வேறு விதங்களில் நான்கு சதுர வில்லைகளின் விளிம்புகளை ஒன்றோடொன்று இணைக்குமாறு கூறினார். ஒவ்வொரு குழுவினரும் மற்றவர்கள் உருவாக்கிய வடிவங்களை ஒப்பிட்டு, பொதுவான வடிவங்களை மட்டும் கரும்பலகையில் வரையச் செய்தார். எத்தனை விதமான வடிவங்கள் மாணவர்களுக்குக் கிடைத்தன?

நம்மால் அருகில் அடைப்புக்குறிக்குள் காட்டப்பட்டுள்ள ஐந்து வெவ்வேறு விதமான வடிவங்களை மட்டுமே பெறமுடிகிறது அல்லவா?



படம் 6.7

இவ்வடிவங்களைச் சுழற்றும்போது கிடைக்கும் வடிவங்கள் கீழே படம் 6.7 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:



படம் 6.8

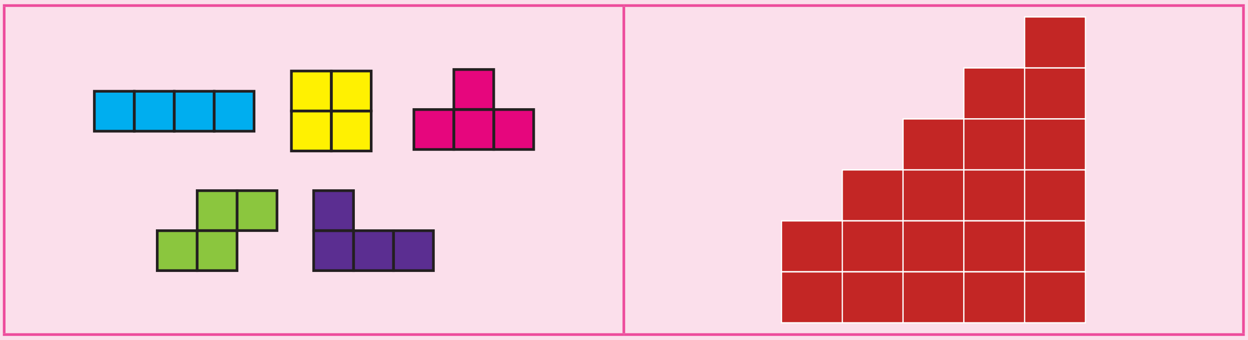
மேற்கண்ட வகைகளில் 1 செ.மீ x 1 செ.மீ பக்க அளவுள்ள நான்கு சதுரங்களை அதன் விளிம்புகளில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கும்போது நாம் பெறும் வடிவங்களே "நாற்சதுர இணைகள் (TETROMINOS)" எனப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

'டிரை' என்ற வார்த்தை மூன்று எனப் பொருள்படும். மூன்று சதுரங்களை இணைப்பதே முச்சதுர இணை என அழைக்கப்படுகிறது. 'டெட்ரா' என்பது நான்கு எனப் பொருள்படும். நான்கு சதுரங்களை இணைப்பதே நாற்சதுர இணை என அழைக்கப்படுகிறது.

இவற்றை முயல்க

கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஐந்து நாற்சதுர இணை வடிவங்களை ஒரே ஒரு முறை பயன்படுத்திக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வடிவத்தை உருவாக்குக.

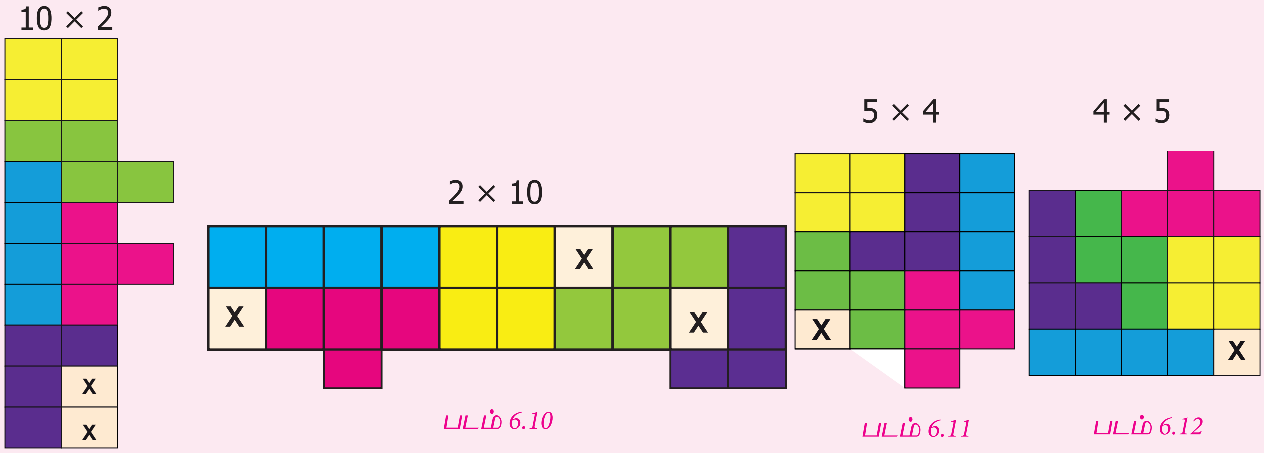


6.2.1 நாற்சதுர இணைகளைப் பயன்படுத்திச் செவ்வக வடிவங்களை நிரப்புதல்

சூழ்நிலை 2

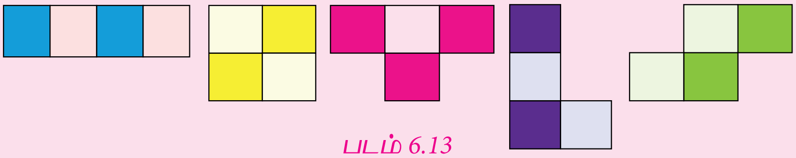
ஐந்து விதமான நாற்சதுர இணைகளையும் ஒருமுறை பயன்படுத்தி உங்களால் செவ்வக வடிவத்தை நிரப்பமுடியுமா? எனில், முடியவில்லை இல்லையா? கீழே படம் 6.9 முதல் படம் 6.12 (முழுமையாக) வரையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செவ்வகங்களை உற்று நோக்கவும், நாற்சதுர இணைகள் அதன் விளிம்புகளில் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். **X** குறியிடப்பட்டுள்ள கட்டங்கள் நாற்சதுர இணை வடிவங்களால் நிரப்பப்படவில்லை. மாறாகச் சில நாற்சதுர இணை வடிவங்களின் பகுதிகள் செவ்வகத்தைவிட்டு வெளிப்புறமாக அமைந்துள்ளதால் செவ்வக வடிவம் முழுமை அடையவில்லை என்பதும் இதன் மூலம் புலப்படுகிறது.

மொத்தமாக, நான்கு சதுரங்களைக் கொண்ட ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை இணைக்கும்போது, 20 சதுரங்கள், உருவாகின்றன. இந்த 20 சதுரங்களைப் பயன்படுத்தி 1 x 20, 20 x 1, 10 x 2, 2 x 10, 5 x 4 மற்றும் 4 x 5 என்ற அளவுகள் கொண்ட செவ்வகங்களை உருவாக்க முடியும்.

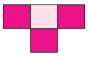


படம் 6.9 படம் 6.10 படம் 6.11 படம் 6.12

நம்மால், முழுமையாக ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்திச் செவ்வகத்தை நிரப்பமுடியவில்லை என்பது ஏன் எனத் தெரியுமா? காரணத்தை அறிந்துகொள்ள ஐந்து நாற்சதுர இணைகளையும் கீழே உள்ள படம் 6.13 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் போல் எடுத்துக்கொள்க.



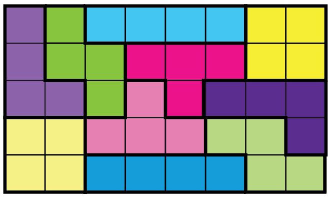
படம் 6.13

ஐந்தில், நான்கு நாற்சதுர இணைகளில் வண்ணமிட்ட சதுரங்களும், வண்ணமிடப்படாத சதுரங்களும் ஒரே அளவில் உள்ளன. ஆனால், ‘’ என்ற நாற்சதுர இணையில் மட்டும் வண்ணமிட்ட சதுரங்களும், வண்ணமிடப்படாத சதுரங்களும் சம அளவில் இல்லை. இதன் காரணமாகவே, நம்மால், முழுமையாக ஐந்து நாற்சதுர இணைகளையும் ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்திச் செவ்வகத்தை நிரப்ப முடியவில்லை.

அதற்கு மாறாக, ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை இருமுறை பயன்படுத்தும்போது படம் 6.14 மற்றும் படம் 6.15 இல் உள்ளதைப் போன்று 5 x 8, 4 x 10 போன்ற வரிசை அமைப்புகளுள்ள செவ்வகங்களை நம்மால் முழுமையாக நிரப்ப முடிகிறது.

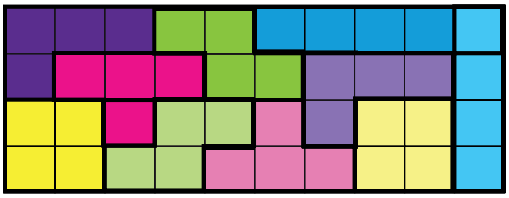
TXL1Z

5 × 8



படம் 6.14

4 × 10



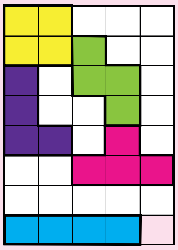
படம் 6.15

இக்கருத்து, நம் அன்றாட வாழ்வில், தரையில் சதுர ஓடுகளைப் பதித்தல், குறைந்த அளவு பெட்டிக்குள் அதிகப் பொருள்களை அடக்குதல் போன்ற பல விஷயங்களில் பயனுள்ளதாக அமைந்துள்ளது.

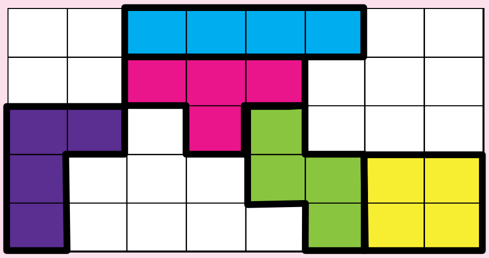
இவற்றை முயல்க

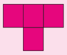
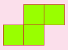
1. ஐந்து நாற்சதுர இணைகளையும் ஒருமுறை பயன்படுத்திக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செவ்வக வடிவங்களை நிரப்புக.

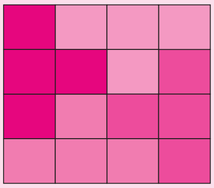
(i)

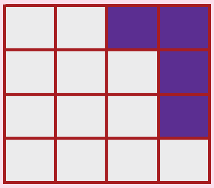


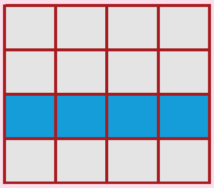
(ii)

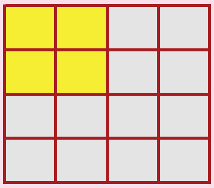


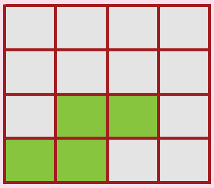
2. மாதிரி படம் 6.16 இல் நாற்சதுர இணை ‘’ 4 x 4 சதுர வடிவக் கட்டத்தில் முழுவதுமாக நிரப்பப்பட்டுள்ளது. அதனைப்போன்று, மற்ற நாற்சதுர இணைகளையும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 6.17 முதல் படம் 6.20 வரையிலான 4 x 4 சதுர வடிவக் கட்டங்களில் நிரப்புக. மேலும், எந்த நாற்சதுர இணையைக் கொண்டு (, , மற்றும் ) 4 x 4 சதுர வடிவக் கட்டத்தை நிரப்ப முடியவில்லை என்பதையும் காண்க.


படம் 6.16


படம் 6.17


படம் 6.18


படம் 6.19

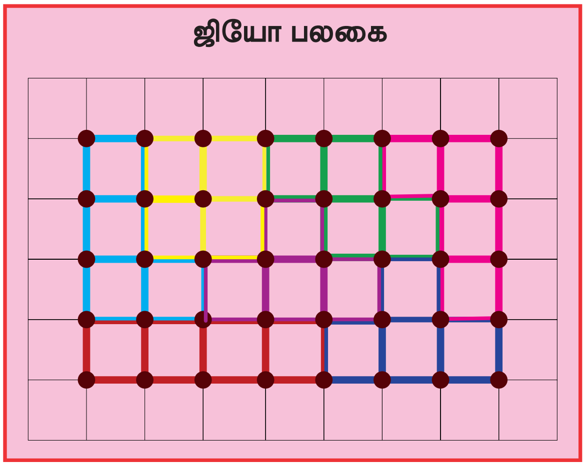

படம் 6.20

எடுத்துக்காட்டு 6.1

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 6.21 காட்சிப் பேழையில் நாற்சதுர இணை வடிவங்களைக் கண்டு பிடித்து, ஜியோ பலகையில் இரப்பர்பட்டை (rubber band)யைப் பயன்படுத்தி மேலே கண்ட வடிவங்களை வடிவமைத்துக் காட்டுக.

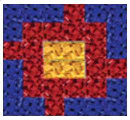
படம் 6.21

தீர்வு



எடுத்துக்காட்டு 6.2

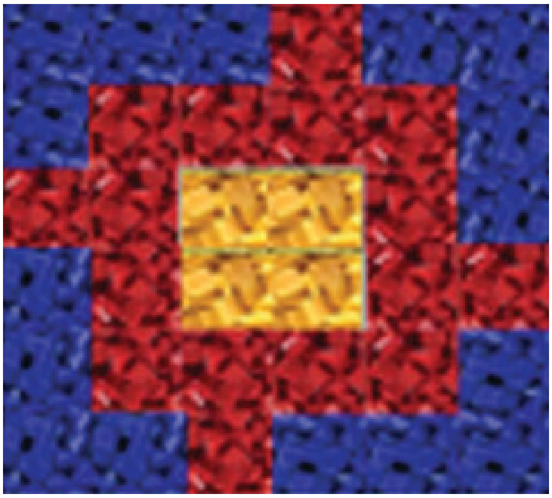
இராகவன் தனது வீட்டின் முகப்புத் தோற்றத்தினைப் படம் 6.22 இல் சுட்டிக்காட்டியுள்ளவாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ள நாற்சதுர இணை வடிவங்களால் ( ) உருவான சதுர ஓடுகளைக்கொண்டு மாற்றியமைக்க முற்படுகிறார் எனில்,

1. ஒரு சதுர ஓட்டில்  எத்தனை நாற்சதுர இணைகள் உள்ளன?
2. ஒரு சதுர ஓட்டின் விலை 52 ரூபாய் எனில், இராகவன் தனது வீட்டின் முகப்புத் தோற்றத்தினை மாற்றியமைப்பதற்குத் தேவையான ஓடுகள் வாங்க எவ்வளவு தொகை செலவாகும்? (படம். 6.22)

படம் 6.22

தீர்வு

1. ஒரு சதுர ஓட்டில் உள்ள நாற்சதுர இணைகள்



படம் 6.23

= **1** நாற்சதுர இணை

= **4** நாற்சதுர இணைகள்

= **4** நாற்சதுர இணைகள்

ஆகவே, ஒரு சதுர ஓட்டில் 9 நாற்சதுர இணைகள் உள்ளன.

2. ஒரு சதுர ஓட்டின் விலை ₹ 52 எனில், வீட்டின் முகப்புத் தோற்றத்தினை மாற்றியமைப்பதற்கு மொத்தம் 6 சதுர ஓடுகள் தேவைப்படுகின்றன.

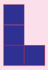
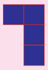
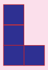
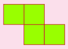
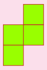
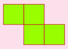
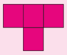
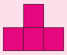
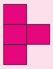
எனவே, இராகவனுக்கு சதுர ஓடுகள் வாங்கச் செலவாகும் தொகை $= 6 \times 52$

$= ₹\ 312$ ஆகும்.

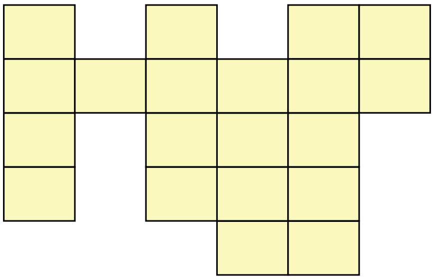
பயிற்சி 6.1

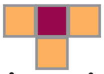
1. ஒரு நாற்சதுர இணை என்பது .... சதுரங்கள் இணைந்த வடிவமாகும்.
2. சமச்சீர் தன்மை கொண்ட நாற்சதுர இணையை வரைக.

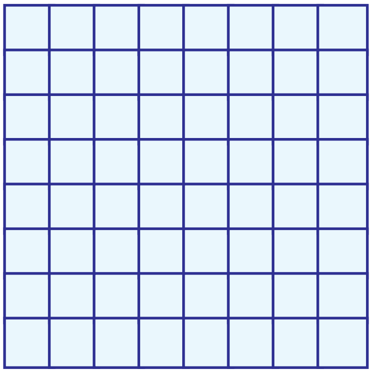
3. அட்டவணையை நிரப்புக.

வ.எண்	நாற்சதுர இணைகள்	நாற்சதுர இணைகளின் சுழற்சி			
		90°	180°	270°	360°
1				___	
2			___	___	
3		___			___

4. ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்திக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வடிவத்தை முழுவதுமாக நிரப்புக.

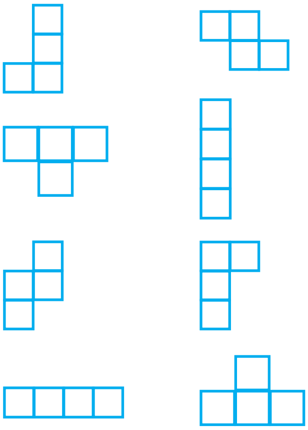


5. இரு வெவ்வேறு விதங்களில் வண்ணமிடப்பட்டுள்ள (), நாற்சதுர இணைகளைக் கொண்டு அடுத்தடுத்த இரு கட்டங்கள் ஒரே வண்ணத்தில் அமையாத வகையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கட்டத்தை நிரப்புக.

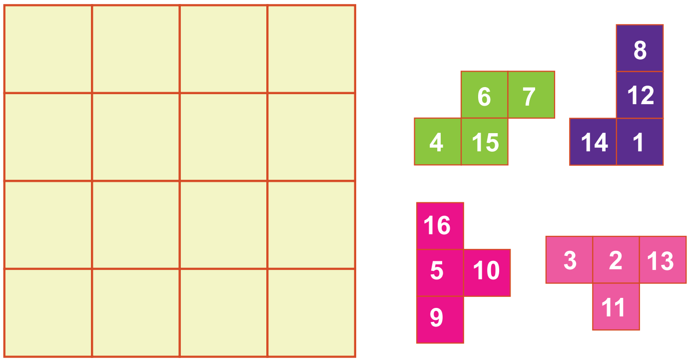


6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நாற்சதுர இணை வடிவங்களை அதற்குச் சமமான நாற்சதுர இணை வடிவங்களுடன் பொருத்துக.

(i)
(ii)
(iii)
(iv)



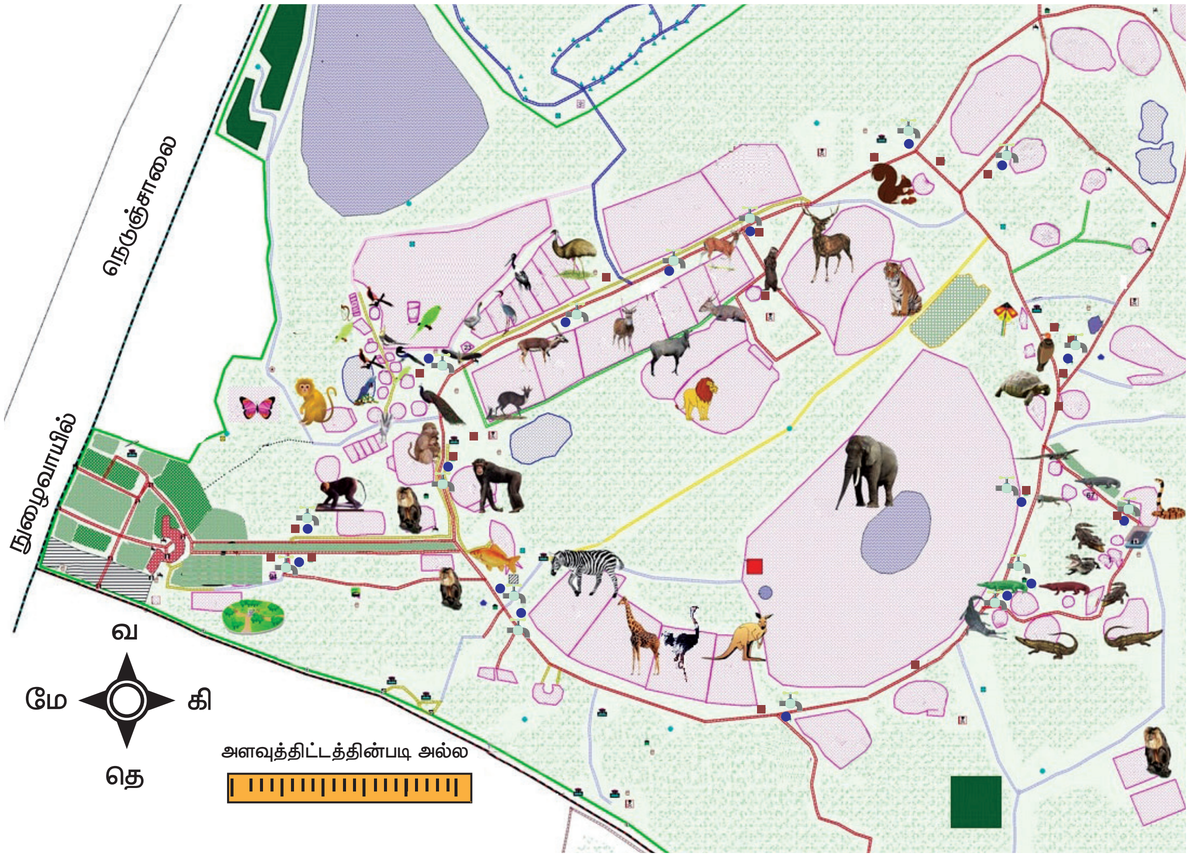
7. எண்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ள நாற்சதுர இணைகளின் வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி 4 x 4 மாயச் சதுரம் அமைக்க.



6.3 பாதை வரைபடம்

சூழ்நிலை 1

வரைபடங்கள் பல்வேறு வகையான தகவல்களைக் காட்சிப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வரைபடம் பற்றிய அறிவு, பயணத்திற்குத் தேவையான சரியான திட்டமிடல், பார்க்க வேண்டிய இடங்களையும், வழித்தடங்களையும் அறிவதற்கு உதவுகிறது. இனி ஒரு வரைபடத்தில் மிகக் குறைந்த தொலைவு உள்ள வழிப்பாதையைக் கண்டுபிடிப்பது எப்படி என்பது பற்றி கற்றுக் கொள்வோம்.



படம்.6.24

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிஞர் அண்ணா உயிரியல் பூங்கா வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திக் கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

1. நுழைவு வாயிலிலிருந்து மனிதக்குரங்கு உள்ள பகுதியைப் பார்வையிட வேண்டுமானால், நேராகச் சென்று __________ பக்கத்தில் உள்ள பாதைவழியாகச் செல்லவேண்டும். (இடது / வலது)

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தேர்வுகளில் யானையின் மேற்கு மற்றும் கிழக்குப்பக்கமாக அமையக் கூடிய விலங்குகளைக் குறிப்பவை எது?

(i) மான் ← யானை → முதலை (ii) புலி ← யானை → மான்

3. ஒருவர் வரிக் குதிரையைப் பார்த்துவிட்டுத்தான் ஒட்டகச் சிவிங்கியைப் பார்க்க முடியும் என்பது சரியா / தவறா?

4. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடப் பகுதிக்குள் , உயிரியல் பூங்காவில் காணப்படும் 6 விலங்குகளின் பெயர்களைப் பட்டியலிடுக

1. ________________ 2. ________________ 3. ________________

4. ________________ 5. ________________ 6. ________________

5. உயிரியல் பூங்காவின் தெற்குப் பகுதியில் காணப்படும் இரண்டு விலங்குகளைக் குறிப்பிடுக.

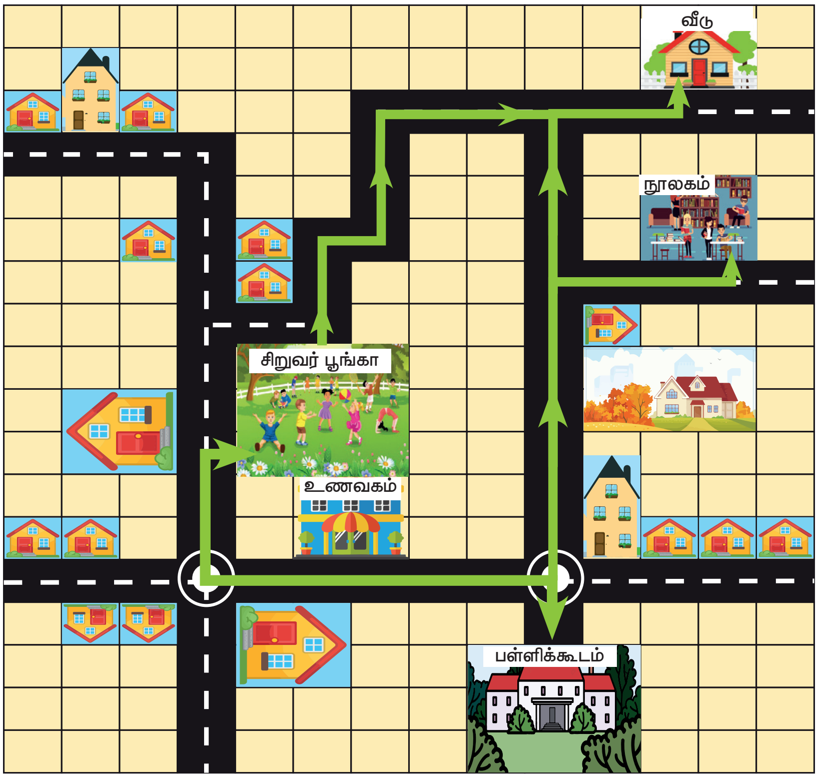
6. வரைபடத்தின் நுழைவாயில் உயிரியல் பூங்காவின் __________ திசையில்உள்ளது.

7. வரைபடத்தில் பூங்காவின் கிழக்குப் பகுதியில் பார்க்கக்கூடிய விலங்குகள் மூன்றின் பெயரைப் பட்டியலிடுக.

மேற்கண்ட சூழ்நிலை, வரைபடம், எவ்வாறு ஒரு புதிய இடத்திற்குச் சென்று பார்வையிட வழிகாட்டியாக உள்ளது என்பதை விளக்குகிறது.

சூழ்நிலை 2

கீழே தரப்பட்டுள்ள சூழ்நிலை, பாதை வரைபடத்தைப் புரிந்துகொள்வதற்கு உதவுகிறது. படம் 6.25 இல் தரப்பட்டுள்ள பாதை வரைபடத்தில் பள்ளி, பூங்கா, வீடு, உணவுவிடுதி போன்ற பல இடங்கள் பாதையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 6.25

அளவுத்திட்டம் : 1 அலகு ( ) = 100 மீ

கொடுக்கப்பட்ட அளவுகோலின்படி கணக்கிட்டுத் தூரத்தைக் கண்டுபிடிக்க.

1. வீட்டிற்கும் நூலகத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தைக் காண்க.
2. சந்துரு, பள்ளியிலிருந்து நூலகம் வழியாக வீட்டிற்குச் செல்லும் தூரத்தைக் காண்க.
3. சிறுவர் பூங்காவிலிருந்து பள்ளிக்குச் செல்லும் தூரம், சிறுவர் பூங்காவிலிருந்து வீட்டிற்குச் செல்லும் தூரம் – ஆகியவற்றில் எது குறைந்த அளவு தூரம் ?

தீர்வு

1. வீட்டிற்கும், நூலகத்திற்கும் இடைப்பட்டதூரம் 10 அலகுகள் எனில்,

   10 × 100 மீ = 1000 மீ (1 அலகு = 100 மீ)

2. பள்ளிக்கும், நூலகத்திற்கும் இடைப்பட்டதூரம் 11 அலகுகள் எனில்,

   11 × 100 மீ = 1100 மீ (1 அலகு = 100 மீ)

   நூலகத்திற்கும், வீட்டிற்கும் இடைப்பட்டதூரம் 10 அலகுகள் எனில்,

   10 × 100 மீ = 1000 மீ (1 அலகு = 100 மீ)

   பள்ளியிலிருந்து நூலகம் வழியாக வீட்டிற்குச் செல்லும் தூரம் = 1100+1000 = 2100 மீ

3. சிறுவர் பூங்காவிலிருந்து பள்ளிக்குச் செல்லும் தூரம், 11 அலகுகள் எனில்,

   11 × 100 = 1100 மீ (1 அலகு = 100 மீ)

   சிறுவர் பூங்காவிலிருந்து வீட்டிற்குச் செல்லும் தூரம் 12 அலகுகள் எனில்,

   12 × 100 = 1200 மீ (1 அலகு = 100 மீ)

   எனவே, சிறுவர் பூங்காவிலிருந்து பள்ளி குறைந்த அளவு தூரத்தில் உள்ளது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா

வண்டலூரில் உள்ள அறிஞர் அண்ணா உயிரியல் பூங்காவில் பார்வையாளர்களின் வசதிக்காக இணையதளம் *(https://www.aazp.in/live-streaming/)* மூலம் விலங்குகளின் செயல்களை நேரடியாக ஒளிபரப்பும் (Live Streaming) வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

6.3.1 மிகக்குறைந்த தொலைவு உள்ள வழித்தடத்தைக் கண்டறிதல்

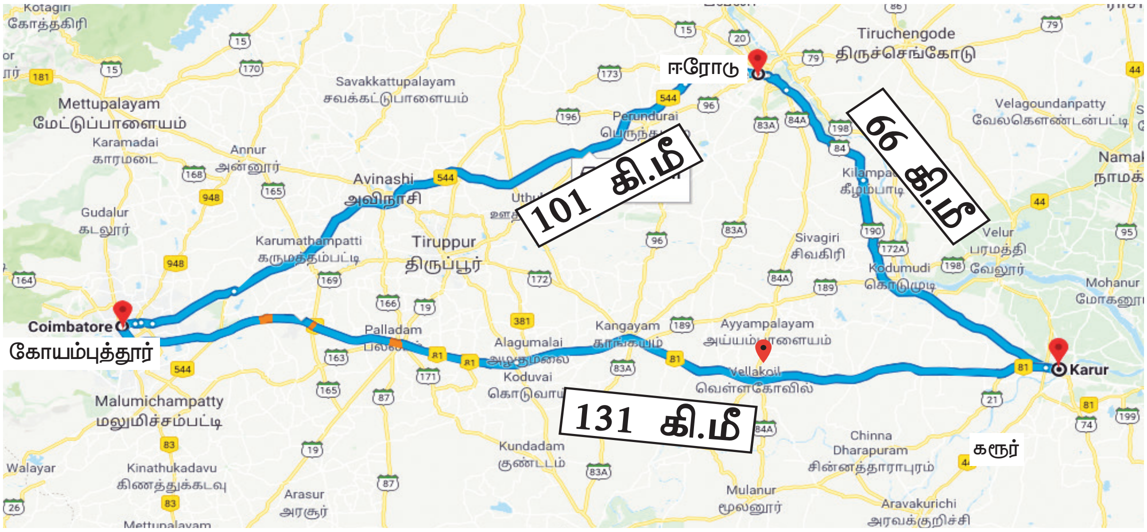
நாம் பயணம் மேற்கொள்ளும் பல நேரங்களில் , ஓர் இடத்திலிருந்து (அ) , மற்றொரு இடத்திற்குச் (ஆ) செல்வதற்கான மிகக்குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடத்தை அறிந்துகொண்டு செல்லவேண்டிய தேவை ஏற்படுகிறது அல்லது சூழ்நிலைக்கு ஆளாகிறோம்.

நம்முடைய தேவைக்கேற்பப் பயணம் மேற்கொள்வதற்குப் பாதை வரைபடம் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. இனி, மிக்க குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடத்தைக் கண்டறிவதற்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளைக் காணலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 6.3

மதன், அலுவலகப் பணிக்காகக் கோயம்புத்தூரிலிருந்து கரூருக்குச் செல்கிறார். அவர், பணிக்குப் போகும்பொழுது, வெள்ளக்கோவில் வழியாகக் கரூர் சென்றடைகிறார். பணிமுடிந்து

திரும்பும்பொழுது, ஈரோடு வழியாகக் கோயம்புத்தூருக்கு வந்தடைகிறார். படம் 6.26 இல் மதன் பயணித்த பாதை வரைபடத்தின் விவரம் தரப்பட்டுள்ளது எனில், மிகக்குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடம் எது என்பதைக் காண்க.



படம் 6.26

தீர்வு

மதன், கோயம்புத்தூரிலிருந்து வெள்ளக்கோவில்

வழியாகக் கரூருக்கு சென்ற தூரம் = 131 கி.மீ

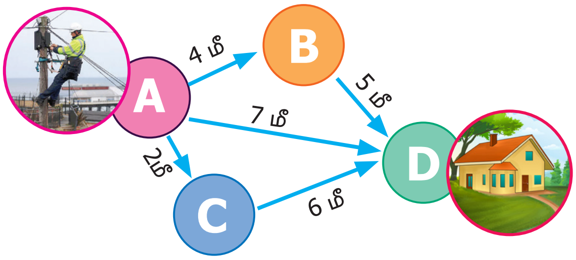
கரூரிலிருந்து ஈரோடு வழியாகக்

கோயம்புத்தூருக்குச்சென்ற தூரம் = 66 + 101 = 167 கி.மீ

ஆக, மதன் வெள்ளக் கோவில் வழியாகக் கரூருக்குப் பயணித்தபோது மிகக்குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடத்தில் பயணித்தார்.

எடுத்துக்காட்டு 6.4

அமுதாவின் வீட்டிற்குத் தொலைபேசி இணைப்பு வழங்குவதற்காகத் தொலைபேசி இணைப்பகத்தின் ஊழியர் குறைந்த அளவு கேபிள் பயன்படுத்த முயற்சிக்கிறார். படம் 6.27 இல் கேபிள் இணைப்பு வழங்குவதற்கான அனைத்து வாய்ப்புகளும் விளக்கப்பட்டுள்ளன எனில், படத்தின் உதவியுடன் குறைந்த அளவு கேபிள் பயன்படுத்துவதற்கான வழித்தடத்தைக் காண்க.



தீர்வு

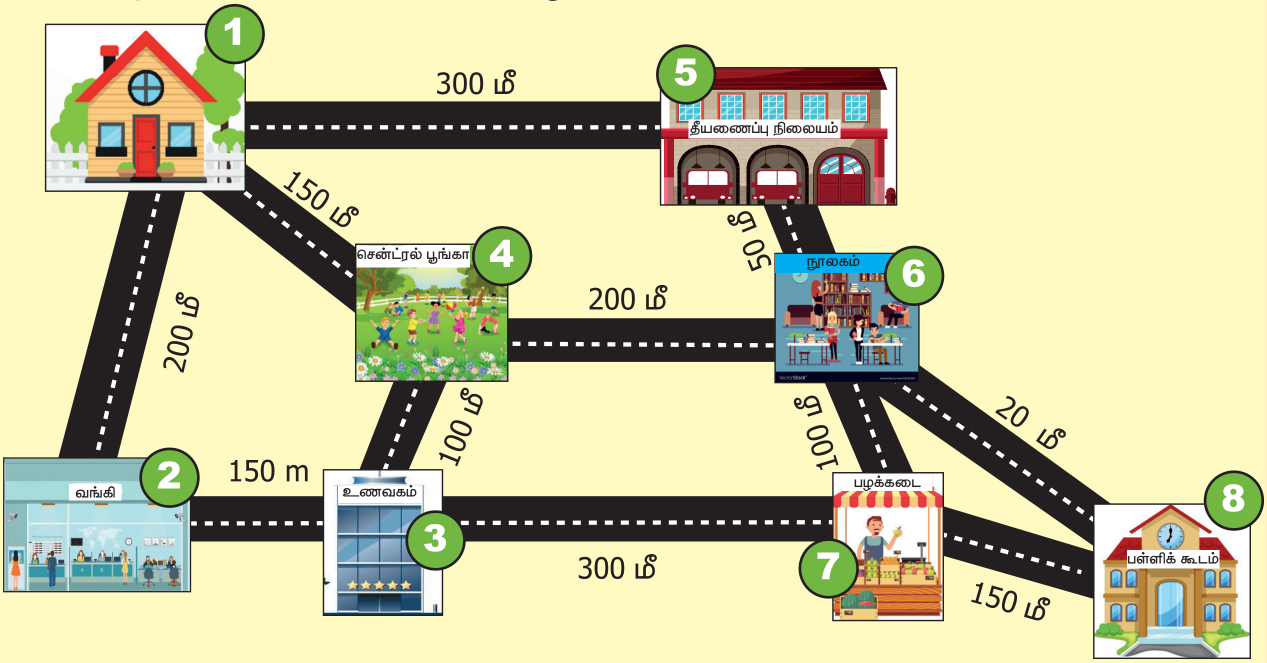
A விலிருந்து D இக்கான இடைப்பட்ட தூரம் = 7 மீ

A விலிருந்து (B வழியாக) D இக்கான தூரம் = 4+5 = 9 மீ

A விலிருந்து (C வழியாக) D இக்கான தூரம் = 2+6 = 8 மீ

எனவே, A விலிருந்து D இக்கு நேரடியாக இணைப்பு வழங்கும்பொழுது, குறைந்த அளவு கேபிள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்றுநோக்கிப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

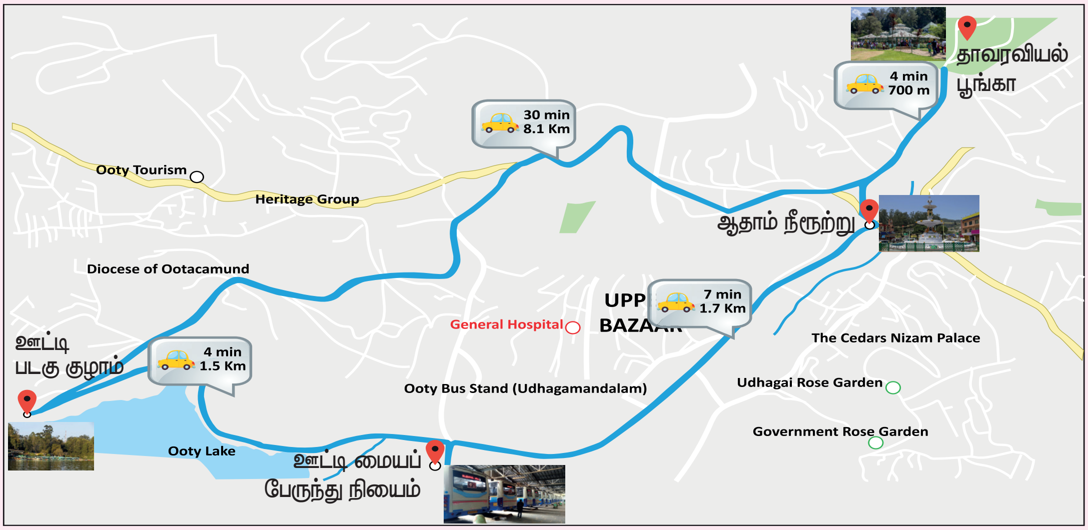


(i) தீயணைப்பு நிலையம் வழியாக வீட்டிலிருந்து பள்ளிக்குச் செல்லும் அனைத்துப் பாதைகளையும் கண்டுபிடிக்கவும்.

(ii) பள்ளியிலிருந்து சென்ட்ரல் பூங்காவிற்குச் செல்லக் கூடிய அனைத்துப் பாதைகளையும் அவற்றின் தொலைவையும் கண்டுபிடித்து எந்த வழித்தடம் குறைவான தூரத்தைக் கொண்டுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிடுக.

(iii) வங்கிக்கும் பள்ளிக்குமிடையே உள்ள மிகக்குறைந்த தொலைவு உள்ள வழித்தடத்தைக் காண்க.

2. பள்ளியிலிருந்து ஒரு குழுவினர் ஊட்டிக்கு கல்விச் சுற்றுலா செல்லத் திட்டமிடுகின்றனர். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பாதை வரைபடத்தின் உதவியுடன் ஊட்டி படகுத்துறை, ஆதாம் நீரூற்று, தாவரவியல் பூங்கா ஆகிய இடங்களைப் பார்வையிடத் தீர்மானித்தனர். அவர்களுக்கு உதவக் கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



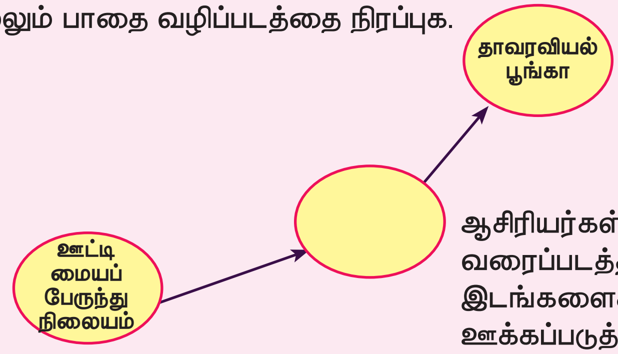
(i) ஊட்டி படகுத் துறையிலிருந்து தாவரவியல் பூங்காவிற்குச் செல்ல எவ்வளவு தூரம் பயணம் செய்ய வேண்டும் ?

(ii) ஊட்டி பேருந்து நிலையத்திலிருந்து தாவரவியல் பூங்காவிற்குச் செல்ல மிகக்குறைந்த தூரம் உள்ள வழித்தடம் எது ?

(iii) ஆதாம் நீரூற்றிலிருந்து, தாவரவியல் பூங்காவிற்குச் செல்ல வேண்டுமானால் எந்தத் திசையில் செல்ல வேண்டும்?

(iv) ஊட்டி பேருந்து நிலையத்திற்கு எந்தத் திசையில் ஊட்டி படகுத் துறை அமைந்துள்ளது ?

(v) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள, ஊட்டி பேருந்து நிலையத்திலிருந்து தாவரவியல் பூங்காவிற்குச் செல்லும் பாதை வழிப்படத்தை நிரப்புக.

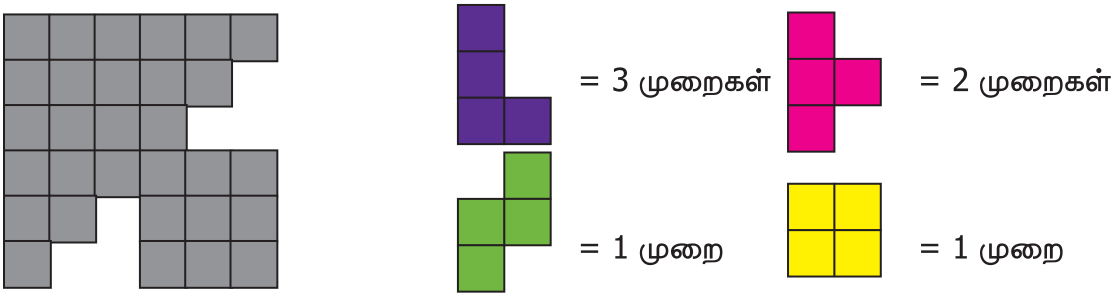


ஆசிரியர்கள், மேற்கண்ட இடங்களைத் தவிர பாதை வரைப்படத்தின் உதவியுடன் மேலும் சில இடங்களைச் சுற்றிப் பார்க்கத் திட்டமிடுமாறு ஊக்கப்படுத்துக.

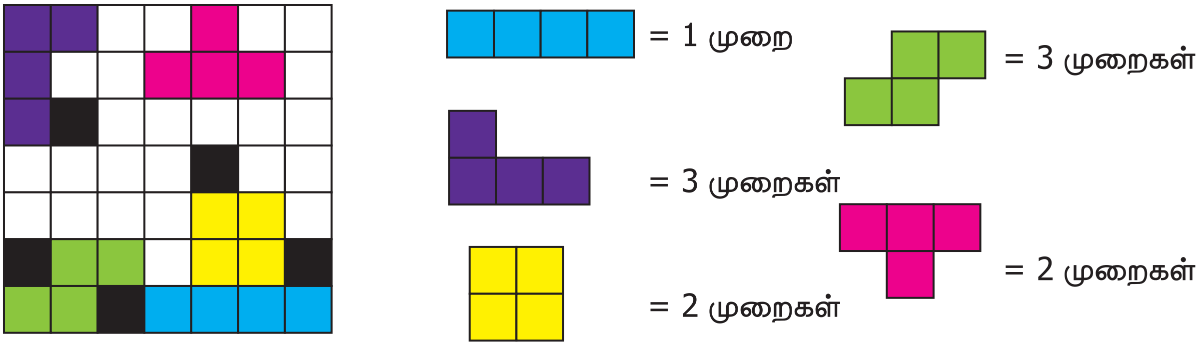
பயிற்சி 6.2

பல்வகைத் திறனறி பயிற்சிக் கணக்குகள்

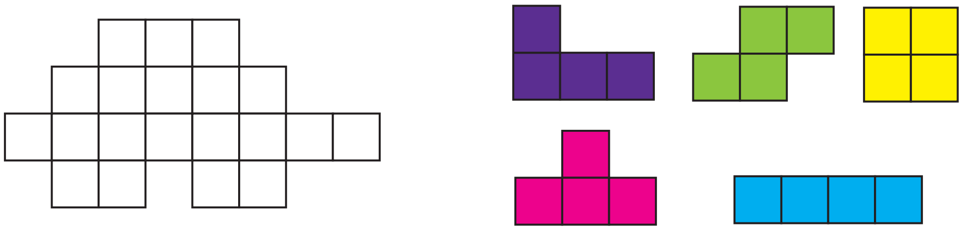
1. கொடுக்கப்பட்ட நாற்சதுர இணை வடிவங்களைப் பயன்படுத்தித் தரப்பட்டுள்ள மீனின் உருவத்தை வடிவமைக்கவும்



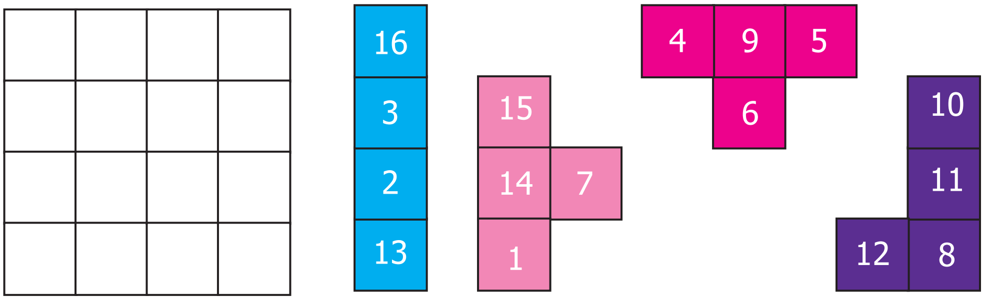
2. கொடுக்கப்பட்ட நாற்சதுர இணை வடிவங்களைப் பயன்படுத்தித் தரப்பட்டுள்ள செவ்வகத்தை நிரப்பவும்.



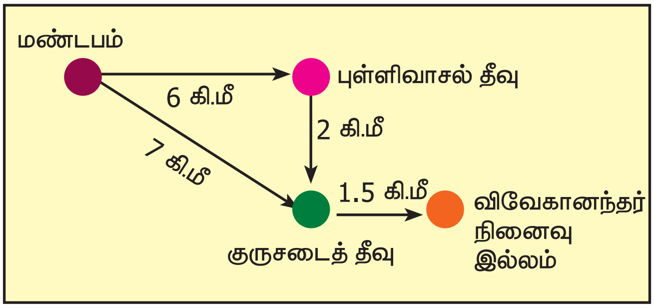
3. கொடுக்கப்பட்ட, வடிவத்தை ஐந்து நாற்சதுர இணை வடிவங்களை ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தி நிரப்புக.



4. கொடுக்கப்பட்டுள்ள, எண்களால் நிரப்பப்பட்ட நாற்சதுர இணைகளைப் பயன்படுத்தி மாயச்சதுரத்தை உருவாக்கவும் ?



5. கொடுக்கப்பட்ட பாதை வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி மண்டபத்திலிருந்து விவேகானந்தர் நினைவில்லத்திற்குச் செல்லக்கூடிய மிகக்குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடத்தைக் காண்க.



CAV2P

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

6. ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை இருமுறை பயன்படுத்தி 4x10 வரிசையமைப்புடைய செவ்வகத்தை நிரப்புக.

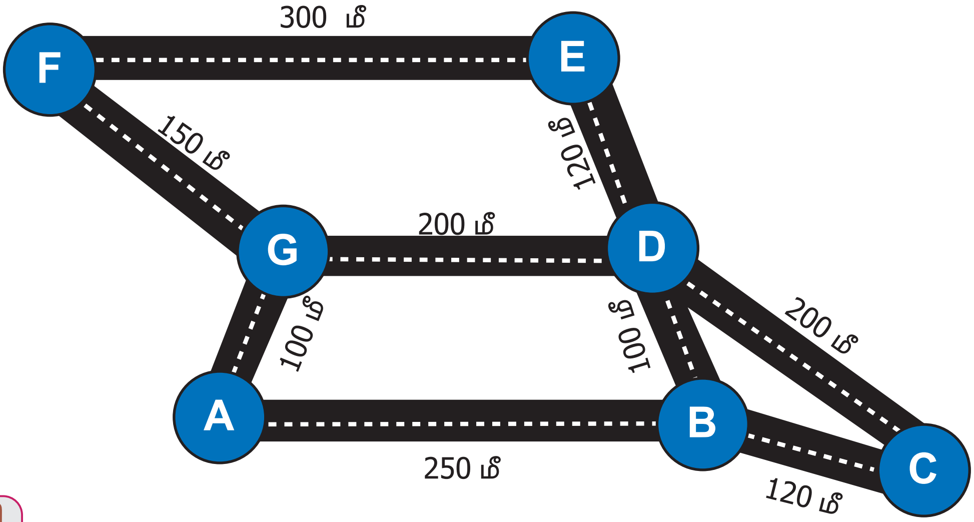
7. ஐந்து நாற்சதுர இணைகளை இருமுறை பயன்படுத்தி 8x5 வரிசையமைப்புடைய செவ்வகத்தை நிரப்புக.

8. கீழுள்ள படத்தை உற்றுநோக்கிக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

(i) A விலிருந்து Dக்குச் செல்லும் அனைத்து வழித்தடங்களையும் காண்க.

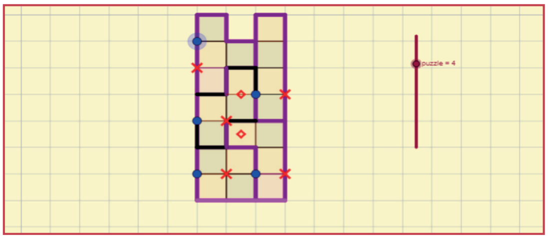
(ii) E மற்றும் C இக்குமிடையே உள்ள மிகக்குறைந்த தொலைவுள்ள வழித்தடத்தைக் காண்க.

(iii) B யிலிருந்து F இற்கு செல்லக்கூடிய அனைத்துப் பாதைகள் மற்றும் அவற்றின் தொலைவைக் கண்டுபிடித்து எந்த வழித்தடம் குறைவான தூரத்தைக் கொண்டுள்ளது என்பதைக் காண்க.



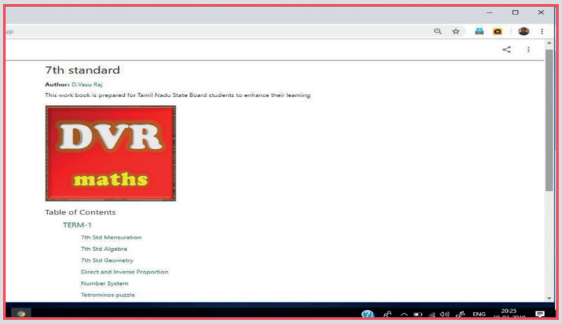
இணையச் செயல்பாடு

செயல்பாட்டின் இறுதியில் கிடைக்கப் பெறுவது



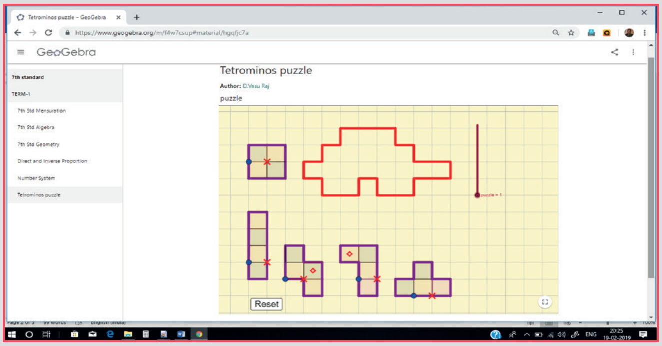
படி 1

கீழ்க்காணும் உரலி/விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஜியோ ஜீப்ரா இணையப் பக்கத்தில் “ஏழாம் வகுப்பு – தகவல் செயலாக்கம்” என்னும் பணித்தாளிற்குச் செல்லவும்.



படி 2

ஒவ்வொரு இயலுக்கும் பல பணித்தாள்கள் இருக்கும். “டெட்ரோமினாக்களில் புதிர்கள்” என்னும் பணித்தாளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். நீல நிறப் புள்ளிகளை இழுப்பதன் மூலம் துண்டுகளை நகர்த்திக் கொடுக்கப்பட்ட வடிவத்தில் பொருத்துக. சிவப்பு நிறப் பெருக்கல் குறியைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் துண்டுகளைச் சுழற்றலாம். சிவப்பு நிற டைமண்ட் ( ) வடிவத்தை நகர்த்துவதன் மூலம் துண்டுகளைத் திருப்பலாம். பழைய நிலைக்குத் திரும்ப ‘ரீசெட்’ (Reset) பொத்தானைப் பயன்படுத்தவும்.



செயல்பாட்டிற்கான உரலி

தகவல் செயலாக்கம் : https://ggbm.at/f4w7csup

அல்லது விரைவுக் குறியீட்டை ஸ்கேன் செய்க.

விடைகள்

எண்ணியல்

பயிற்சி 1.1

1. (i) 90 (ii) –95 (iii) –104 (iv) 22 (v) 140
   (vi) –100 (vii) 50 (viii) –171 (ix) –3 (x) 15, –42, –23
2. (i) தவறு (ii) தவறு (iii) சரி
3. (i) –4 (ii) –8 (iii) –110 (iv) –52 (v) 7 (vi) –63 (vii) –288
4. –38
5. குழு A = குழு B எனவே குழு A மற்றும் குழு B இரண்டுமே வெற்றிப்பெற்ற குழுக்கள் (ஆம், எந்த வரிசையிலும் கூட்டலாம்)
6. இரண்டும் சமமாக உள்ளன. கூட்டலின் கீழ் சேர்ப்புப் பண்பு
7. $0+2$, $1+1=2$, $-1+3$, $-2+4$, $-3+5$ (போன்ற ஏதேனும் சோடி)

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. (iv) 10 பிப 9. (i) –9+(–5)+6 10. (ii) –3 11. (iii) 0 12. (i) 20

பயிற்சி 1.2

1. (i) –44 (ii) 30 (iii) –30
2. (i) தவறு (ii) சரி (iii) தவறு
3. (i) 1 (ii) 17 (iii) 99 (iv) –300
4. 3
5. 5 வது தளம் (தரை தளத்திற்கு மேல்)
6. 100°F
7. –2
8. தவறு, சரியான விடை –35

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

9. (iii) 13 10. (ii) 0

பயிற்சி 1.3

1. (i) 1 (ii) –2 (iii) –5 (iv) 5 (v) 0
2. (i) தவறு (ii) சரி (iii) தவறு
3. (i) '+' (ii) '–'
4. (i) –770 (ii) 1080 (iii) 3024 (iv) 0 (v) 10,000
5. (i) சமமில்லை (ii) சமமில்லை
   (iii) சமம் (கூட்டலின் மீதான பெருக்கலின் பங்கீட்டுப் பண்பு)
6. 12 அங்குலங்கள் குறைவு
7. $(-5\times10), (-10\times5), (2\times-25), (-2)\times25,\ , (-1)\times50, (-50)\times1$

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. (iv) (–6) × (+5) 9. (iii) பங்கீட்டுப் 10. (iv) –11 11. (i) 108

பயிற்சி 1.4

1. (i) –1 (ii) –5 (iii) –36 (iv) 1

2. (i) தவறு (ii) தவறு

3. (i) −15 (ii) 5 (iii) −5 (iv) −1

4. 9 5. மணிக்கு $3^\circ c$ வீதம்குறைந்தது 6. 53 வினாடிகள்

7. நாளொன்றுக்கு 160 கலோரிகள் இழப்பு

8. 168 9. 5 10. −40

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

11. (iv) $12 \div 5$ 12. (iii) $16 \div (-4)$ 13. (ii) − 20 14. (iv) வகுத்தல்

பயிற்சி 1.5

1. $14^\circ C$ 2. (i) −2 (ii) 0 (iii) −3 (iv) −4 (v) 1

3. (i) $-2^\circ K$ (ii) $318^\circ K$ (iii) $-127^\circ K$ (iv) $0^\circ K$

4. (i) ₹ 1175 (ii) ₹ 675 (iii) ₹ 325 (iv) ₹ 414 (v) ₹ 114

5. (i) 7 நாள்கள் (ii) 15,750 எழுத்துக்கள் (iii) ₹ 8750
(iv) 5 நாள்கள் (v) ₹ 3,500 6. 12 7. நட்டம் ₹ 10

8. 18 அங்குலங்கள் குறைவு 9. ஆம், 80 வருடங்கள்

பயிற்சி 1.6

1. 11 2. −40 3. −1,81,805 4. −445 5. −17,999

6. 31,500 7. −9 8. $(-3,-5)$, $(3,5)$

9. (i) சமம் (ii) சமமில்லை (iii) சமமில்லை (iv) சமம்

10. ₹ 6,800 11. 2020 இல் x என்ற பொருளின் விலை கூடுதலாக இருக்கும்

12. பின்வருவனவற்றை பொருத்துக
1. d, 2. a, 3. e, 4. c, 5. b

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

13. (i) தவறு (ii) தவறு (iii) சரி (iv) சரி (v) தவறு

14. −21 15. −5

16. $(-1)+1+(-2)+2+(-3)+3+(-4)+4+(-5)+5=0$
(ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விடைகள் இல்லை. ஓர் ஓரிலக்கத்தையும் அதன் கூட்டல் எதிர்மாறையும் எடுத்துக் கொள்ளலாம்.)

17. 2 18. (i) −4 (ii) −11 19. 3000 லிட்டர் தண்ணீர்

20. 5 தாவல்கள் 21. ₹ 24 22. கடல் மட்டத்திற்கு கீழ் 850 அடி

23. $x = 0$, $y = -4$, $z = -7$

அளவைகள்

பயிற்சி 2.1

1. (i) பரப்பளவு = 33 ச.செ.மீ; சுற்றளவு = 30 செ.மீ
(ii) பரப்பளவு = 70 ச.செ.மீ, சுற்றளவு = 40 செ.மீ

2. (i) 90 ச.செ.மீ (ii) 7 மீ (iii) 13 மி.மீ 3. 35 செ.மீ 4. 54 ச.செ.மீ. 5. ₹ 4620

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

6. (iv) 22 செ.மீ 7. (i) 70 ச.மீ 8. (iii) 13 செ.மீ

9. (ii) மாறாது 10. (ii) 192 ச.செ.மீ

பயிற்சி 2.2

1. (i) 64 ச.செ.மீ (ii) 165 ச.செ.மீ 2. 126 ச.செ.மீ

3. (i) 152 ச.செ.மீ (ii) 36 மீ (iii) 30 மி.மீ 4. 25 செ.மீ 5. ₹ 280

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

6. (iii) 12 ச.செ.மீ 7. (ii) 32 ச.செ.மீ 8. (ii) 8 செ.மீ 9. (iv) 4 மீ 10. (iii) 90°

பயிற்சி 2.3

1. (i) 160 ச.மீ (ii) 24 செ.மீ (iii) 18 மீ (iv) 30 செ.மீ

2. 330 ச.செ.மீ 3. 38 செ.மீ 4. 24 செ.மீ 5. 23 செ.மீ, 17 செ.மீ

6. ₹ 870 7. ₹ 697.50

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. (i) 45 ச.செ.மீ 9. (iv) 28 செ.மீ 10. (iii) இரு சமபக்க சரிவகம்

பயிற்சி 2.4

1. 144 ச.செ.மீ 2. 11 ஹெ.மீ 3. 128 மீ 4. h = 13 செ.மீ, b = 52 செ.மீ

5. d_1 = 48 செ.மீ, d_2 = 24 செ.மீ 6. ₹ 1,57,950

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

7. 45 செ.மீ; 25 செ.மீ 8. 4725 ச.செ.மீ 9. 192 ச.செ.மீ

10. DF=30 செ.மீ, BE=42 செ.மீ 11. 54 ச.மீ

12. 169 ச.செ.மீ; ₹ 2535 13. 12 செ.மீ 14. ₹ 5250 15. 324 ச.மீ

இயற்கணிதம்

பயிற்சி 3.1

1. (i) x (ii) –6 (iii) மாறுபட்ட (iv) மூன்று (v) –1

2. (i) சரி (ii) தவறு (iii) சரி (iv) தவறு 3. –3,12, 1,121, –1,9,2.

4.

வ.எண்	கோவை	மாறி	மாறிலி	உறுப்புகள்
(i)	$18+x-y$	x,y	18	18, x, $-y$
(ii)	$7p–4q+5$	p,q	5	$7p$,$–4q$, 5
(iii)	$29x+13y$	x,y	0	$29x$,$13y$
(iv)	$b+2$	b	2	b, 2

5.

x–உறுப்புகள்	y–உறுப்புகள்	z–உறுப்புகள்
$7x$,$–8x$,$–12x$	$5y$,$12y$,$–9y$	$6z$,z,$11z$

6. (i) –5 (ii) 5 (iii) 10 (iv) 0

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

7. (i) $3(x+y)$ 8. (ii) –7 9. (iv) $–4x$,$7x$ 10. (ii) 13

பயிற்சி 3.2

1. (i) $-5b$ (ii) $-8m$ (iii) $37xyz$
2. (i) தவறு (ii) தவறு (iii) சரி
3. (i) $11x$ (ii) $12mn$ (iii) $4y$
4. (i) $8k$ (ii) $10q$ (iii) $10xyz$
5. (i) $28p+6q$ (ii) $3a+15b+16c$ (iii) $6mn-4t$ (iv) $6u$ (v) $8xyz-8xy$
6. (i) $14x-7y-38$ (ii) $-2p-2q+2$ (iii) $2m-8n$ (iv) $-7y+5z$
7. (i) $-10x-11y+12z$ (ii) $2p+6$ (iii) $3m+3n+15$

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. (iii) $2mn$ 9. (iii) $-2a$ 10. (i) ஒத்த உறுப்புகள்

பயிற்சி 3.3

1. (i) சமன்பாடு (ii) 15 (iii) $6x$
2. (i) தவறு (ii) சரி (iii) சரி
3. (i) $x=3$ (ii) $p=10$ (iii) $x=15$ (iv) $m=30$ (v) $x=10$
4. $2x+2y$ 5. $x=12$ 6. 99 மற்றும் 101 7. $x=45$ கி.மீ

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

8. (iii) $3n$ 9. (i) 2 10. (ii) -1

பயிற்சி 3.4

1. $6ab+16;\ -6ab-16$ 2. $4x+3y$ 3. $x=13$ 4. $3ab-7b+3c$ 5. $x=8$

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

6. $12x+6y-18$ 7. $-4a-b-4c$ 8. $5m+n-6$ 9. $lb-2(l+b)=20$
10. $3a+\frac{4}{3}b+\frac{17}{5}c$

நேர் மற்றும் எதிர்விகிதங்கள்

பயிற்சி 4.1

1. (i) ₹ 84 (ii) 21கி.கி (iii) 10 லிட்டர்கள் (iv) ₹ 210 (v) 360
2. (i) சரி (ii) சரி (iii) தவறு (iv) சரி (v) தவறு
3. ₹ 80 4. 42 5. 180 6. 40 மீ 7. 1107
8. ₹ 250 9. 5 கி.கி 10. ₹ 30,000 11. கமலா 12. 5 லிட்டர்கள்

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

13. (iii) ₹ 360 14. (ii) 7 15. (iv) 147 16. (ii) 10 17. (i) 9

பயிற்சி 4.2

1. (i) 32 (ii) 80 2. 1 மணி 48 நிமிடங்கள்
3. 36 நாள்கள் 4. 20 நாள்கள் 5. 15 நாள்கள் 6. 100 கி.கி
7. 18 8. 4 கி.மீ/மணி 9. 24

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

10. (iii) 6 11. (ii) 8

பயிற்சி 4.3

1. (i) 15 கி.கி (ii) ₹ 36 2. (i) நேர்விகிதம் (ii) $k = 5$ (iii) $C = 50$
3. 90 மாதங்கள் 4. 12 நிமிடங்கள் 5. ₹ 140 6. 3 7. 300 லிட்டர்கள்
8. 10 நாள்கள்

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

9. ₹ 1155 10. 35 நிமிடங்கள் 11. 81 12. 6 நாள்கள் 13. 10 நாள்கள் 14. 5 நாள்கள்

வடிவியல்

பயிற்சி 5.1

1. ஒரு சோடி அடுத்துள்ள கோணங்களாவன ∠ABG மற்றும் ∠GBC, ∠BCF மற்றும் ∠FCE, ∠FCE மற்றும் ∠ECD, ∠ACF மற்றும் *∠FCE* , ∠ACF மற்றும் ∠FCD.
2. 65° 3. 86° 4. (i) 108° (ii) 46° (iii) 30°
5. மற்ற கோணமும் செங்கோணமாகும். 6. 30°, 120°, 210° 7. 63°
8. அடுத்துள்ள கோணங்கள்: ∠PQU மற்றும் ∠PQT, ∠TQS மற்றும் ∠SQR, ∠SQR மற்றும் ∠RQU, ∠RQU மற்றும் ∠PQU, ∠PQT மற்றும் ∠TQS (எல்லா சாத்தியமான விடைகளும்)

   குத்தெதிர்க் கோணங்கள் : ∠PQU மற்றும் ∠TQR, ∠PQT மற்றும் ∠UQR
9. 120° 10. 105° 11. 45°, 135° 12. (i) 125° (ii) 55°

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

13. (iii) ஒரு பொதுவான கதிர், ஒரு பொதுவான உச்சி, பொதுவான உட்பகுதி இல்லை
14. (iii) நேரிய இணை 15. (iv) அளவில் சமம்
16. (i) 360° 17. (ii) 80°

பயிற்சி 5.2

1. (i) குறுக்கு வெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்த வெளிக்கோணங்கள்
   (ii) ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள்.
   (iii) ஒத்த கோணங்கள்
   (iv) குறுக்கு வெட்டியின் ஒரேபக்கத்தில் அமைந்த உட்கோணங்கள்
   (v) ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள்
   (vi) ஒத்த கோணங்கள்
2. (i) 35° (ii) 65° (iii) 145° (iv) 135° (v) 90°
3. (i) 28° (ii) 58° (iii) 123° (iv) 108°
4. (i) 149° (ii) 45° (iii) 101° (iv) 158°
5. (i) 42° (ii) 8° (iii) 2° (iv) 15°
6. (i) 55° (ii) 35°
7. (i) இல்லை, ஏனெனில் குறுக்கு வெட்டியின் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்த உட்கோணங்கள் மிகைநிரப்புக் கோணங்கள்.
   (ii) இல்லை, ஏனெனில் ஒத்த கோணங்கள் சமம், என்பதால்
9. குறைந்தபட்ச கோணங்களின் எண்ணிக்கை 1. நேரிய இணை கோணங்களின் கருத்தைப் பயன்படுத்தி, மேலும் ஒரு கோணத்தைக் காணலாம். ஒத்த கோணங்கள் மற்றும் ஒன்றுவிட்ட கோணங்களின் (உள் மற்றும் வெளி) கருத்தைப் பயன்படுத்தி மற்ற கோணங்களைக் காண முடியும்.

கொள்குறி வகை வினாக்கள்

10. (ii) குறுக்குவெட்டி 11. (i) ஒன்றுவிட்ட வெளிக்கோணங்கள்

12. (iv) குறுக்குவெட்டியில் ஒரே பக்கத்தில் அமைந்த கோணங்கள் மிகைநிரப்புக் கோணங்கள்

13. (ii) 44°

பயிற்சி 5.6

1. 18° 2. 41° 3. 35°, 115°, 25° 4. 55°, 125°

5. (i) ஆம், பொதுவான உச்சியையும், ஒரு பொதுவான கதிர் மற்றும் அவற்றின் உட்பகுதிகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று அமையாமலும் உள்ளது.

(ii) இல்லை. உட்பகுதிகள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று அமைந்துள்ளது.

(iii) இல்லை. ஏனெனில் ∠BOC நேர்கோணம் ஆதலால் கோணங்களின் கூடுதல் 180°க்கு மிகுந்திருக்கும்

(iv) ஆம். அவைகள் நேரிய இணைகளாகும்..

(v) இல்லை. அவைகள் வெட்டும் கோடுகளால் ஏற்படுத்தப்படவில்லை

6. 52° 7. 30°, 80° 8. 75° , 42° , 42°

9. 90° 10. 127°

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

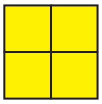
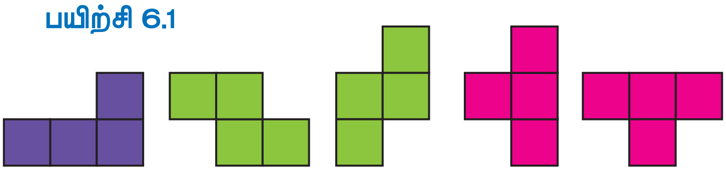
11. 26° 12. 38° 13. 40°,25° 14. 44°

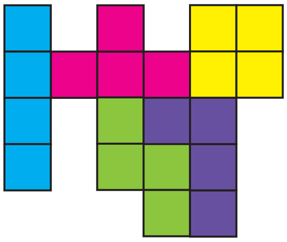
15. 72°,57°,51° 16. 76°,29° 17. 7° 18. 48°,60°,108°

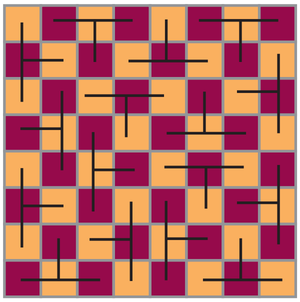
19. 21° 20. 214°

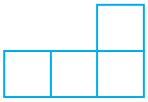
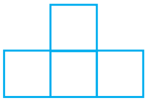
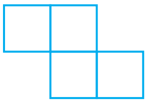
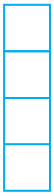
தகவல் செயலாக்கம்

பயிற்சி 6.1

1. 4 2.  3. 

4. 

5.  (மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

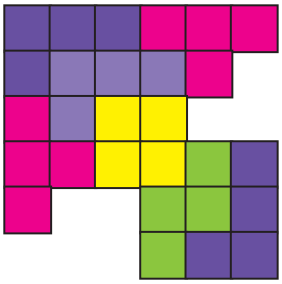
6. (i)  (ii)  (iii)  (iv) 

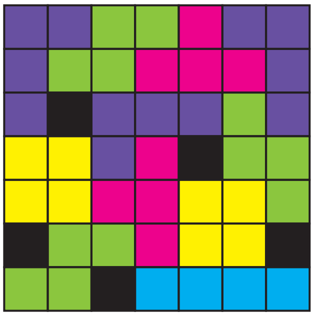
7.

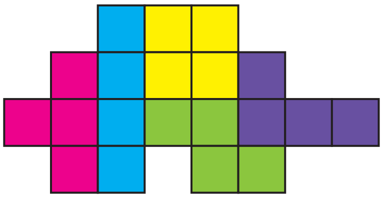
16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

(மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

பயிற்சி 6.2

1. 

2.  (மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

3. 

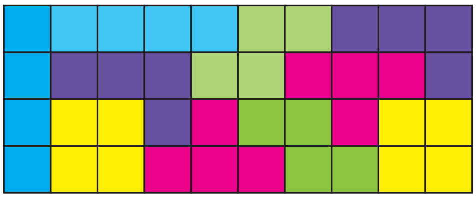
4.

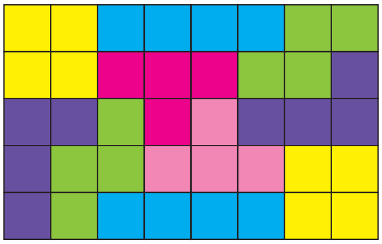
16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

(மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

5. மண்டபம் → குருசடைதீவு → விவேகானந்தர் நினைவுக்கூடம்

மேற்சிந்தனைக் கணக்குகள்

6.  (மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

7.  (மேலும் சாத்தியமான வழிகள்)

8 (i) வழி 1 A→G→D

வழி 2 A→B→D

வழி 3 A→B→C→D

வழி 4 A→B→C→E→D

(ii) 320 மீ

(iii) வழி 1 B → A → G → F

250+100+150 = 600 மீ

வழி 2 B → D → E → F

100+120+300 = 520 மீ

வழி 3 B → D → G → F

100+200+150 = 450 மீ

வழி 4 B → C → D → E → F

120+200+120+300 = 740 மீ

வழி 3 ஆனது குறுகிய வழியாகும்

கலைச்சொற்கள்

அடிப்பக்கம்	Base
அடுத்தடுத்தமையாக் கோணங்கள்	Non-adjacent angle
அடுத்துள்ள கோணங்கள்	Adjacent angle
அடுத்துள்ள பக்கங்கள்	Adjacent sides
அடைவு பண்பு	Closure property
அமைப்பு	Pattern
இணை பக்கங்கள்	Parallel sides
இணைகரம்	Parallelogram
இரு சமபக்கசரிவகம்	Isosceles trapezium
உயரம்	Height
உருவாக்குதல்	Formation
உறுப்புகள்	Terms
எண் கெழு	Numerical co-efficient
எண் மதிப்பு	Numerical value
ஒத்த உறுப்புகள்	Like terms
ஒத்த கோணங்கள்	Corresponding angles
ஒப்பீடு	Compare
மாறுபட்ட உறுப்புகள்	Unlike terms
ஒழுங்குமுறை	Regulation
ஒன்றுவிட்ட	Alternate
ஒன்றுவிட்ட உட்கோணங்கள்	Alternate interior angle
ஒன்றுவிட்ட வெளி கோணங்கள்	Alternate exterior angle
காட்சிப்பேழை	Showcase
கிடைமட்டம்	Horizontal
குத்தெதிர் கோணங்கள்	Vertically opposite angles
குறுக்குவெட்டி	Transversal
குறை முழுக்கள்	Negative Integers
கூட்டல் எதிர்மறை	Additive Inverse
கூட்டல் சமனி	Additive Identity
கெழு	Co-efficient
கோண இருசமவெட்டி	Angle bisector

கோணத்தின் உட்பகுதி	Interior of an angle
சமன்பாடு	Equation
சரிவகம்	Trapezium
சாய்சதுரம்	Rhombus
செங்குத்தாக	Vertically
செங்குத்து	Perpendicular
செங்குத்துச் சமவெட்டி	Perpendicular bisector
சேர்ப்புப் பண்பு	Associative property
தொடர்வரிசை	Sequence
நாற்சதுர இணை	Tetromino
நினைவுகூர்தல்	Recall
நேரிய கோண இணைகள்	Linear pair of angle
நேரியச் சமன்பாடுகள்	Linear equations
பங்கீட்டுப் பண்பு	Distributive property
பண்புகள்	Properties
பரிமாற்றுப் பண்பு	Commutative property
பிரதியிடுதல்	Substitution
புதிர்	Puzzle
பெருக்கல் சமனி	Multiplicative Identity
பொதுமைப்படுத்து	Generalize
போக்குவரத்து	Traffic
மாறி	Variable
மாறிலி	Constant
மிகை முழுக்கள்	Positive Integers
முழுக்கள்	Integers
முனை (அ) உச்சி	Vertex
மூலைவிட்டம்	Diagonal
வரையறுக்க படாதது.	Undefined
வில்லைகள்	Tokens

ஏழாம் வகுப்பு, பருவம் – 1, தொகுதி – 2, கணக்கு
பாடநூல் உருவாக்கக் குழு

மேலாய்வாளர்

- **முனைவர். இரா. இராமானுஜம்,**
  போராசிரியர்,
  கணித அறிவியல் நிறுவனம்
  தரமணி, சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்

- **முனைவர். ச. அன்னாள் தேவ பிரியதர்ஷினி,**
  உதவி பேராசிரியர், கணிதத்துறை,
  கிறித்துவ கல்லூரி, சென்னை

பாட ஒருங்கினைணப்பாளர்

- **பா. தமிழ்செல்வி,**
  துணை இயக்குநர்,
  மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்.
  சென்னை.

பாடக்குழுப் பொறுப்பாளர்

- **முனைவர். வா இரமாபிரபா**
  முதுநிலை விரிவுரையாளர்,
  மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும்
  பயிற்சி நிறுவனம் ,
  திரூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

- **டி. ஜோஷ்வா எடிசன்**
  விரிவுரையாளர்,
  மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் ,
  களியாம்பூண்டி, காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.
- **ம.கி. இலலிதா**
  பட்டதாரி ஆசிரியை (கணிதம்)
  அ.ம.மே.நி.பள்ளி
  காட்பாடி, வேலூர் மாவட்டம்.

பாடநூல் உருவாக்கம்

- **கோ.பா. செந்தில் குமார்**
  பட்டதாரி ஆசிரியர்,(கணிதம்)
  அரசு உயர் நிலைப் பள்ளி,
  இறைவன்காடு, வேலூர் மாவட்டம்
- **எம்.ஜே.சாந்தி,**
  பட்டதாரி ஆசிரியை(கணிதம்),
  ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி,கன்னங்குறிச்சி,சேலம்
  ஊரகம்,சேலம் மாவட்டம்.
- **மெ.பழனியப்பன்,**
  பட்டதாரி ஆசிரியர் (கணிதம்),
  சாத்தப்பா அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
  நெற்குப்பை, சிவகங்கை மாவட்டம்.
- **ஏ.கே.டி. சாந்தமூர்த்தி,**
  பட்டதாரி ஆசிரியர்(கணிதம்)
  அ.மே.நி.பள்ளி, கொளக்குடி,
  திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.
- **பா. மலர்விழி,**
  பட்டதாரி ஆசிரியை(கணிதம்),
  சென்னை உயர்நிலைப் பள்ளி,
  ஸ்ட்ரஹான்ஸ் சாலை, பட்டாளம், சென்னை
- **மு செல்வி,**
  பட்டதாரி ஆசிரியை,(கணிதம்),
  ஜெய கோபால் கரோடியா
  அரசு மேல் நிலைப் பள்ளி, திருவொற்றியூர், சென்னை.

பாடப்பொருள் ஆய்வாளர்கள்

- **முனைவர். மு.ப.ஜெயராமன்,**
  துணைப் பேராசிரியர்,
  L.N. அரசுகலைக் கல்லூரி, பொன்னேரி.
- **முனைவர். கே.கவிதா**
  உதவிப்பேராசிரியை,
  பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

பாடப்பொருள் ஆய்வாளர் – ஒருங்கிணைப்பாளர்

- **ச. விஜயலட்சுமி**
  பட்டதாரி ஆசிரியை (கணிதம்)
  அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி,
  கூவத்தூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

விரைவுக்குறியீடு மேலாண்மைக்குழு

- **இரா. ஜெகநாதன், இ.நி.ஆ,**
  ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி, கணேசபுரம், போளூர்,
  திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.
- **வ.பத்மாவதி, ப.ஆ,**
  அ.உ.நி. பள்ளி, வெற்றியூர், திருமானூர், அரியலூர்.
- **ஆ.தேவி ஜெஸிந்தா, ப.ஆ,**
  அ.உ.நி.பள்ளி, என்.எம்.கோவில், வேலூர்

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக்குழு

பக்கவடிவமைப்பாளர்

- **ஜாய் கிராஃபிக்ஸ்,** சென்னை
- **ராஜ் கிராஃபிக்ஸ்,** தேனி மாவட்டம்.

In House QC

- ஜெரால்டு வில்சன் • ராஜேஷ் தங்கப்பன்
- மதன்ராஜ் • அருண் காமராஜ் • அடிசன்ராஜ்

தட்டச்சு

- **இரா. யோகமாலினி,** தட்டச்சர்

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம் எலிகண்ட்
மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்: